Instituto Superior de Gestão

Mestrado em Gestão de Energia

Utilização de desperdícios (latas de refrigerante) na captação de Energia Solar para o aquecimento de ar

Constança Galvão

Dissertação apresentada no Instituto Superior de Gestão
Para obtenção do grau de mestre em
Gestão de Energia

Orientador: Professor Doutor A. Rui C. Moreira de Carvalho

LISBOA

2013

Utilização de desperdícios (latas de refrigerante) na captação de Energia Solar para o aquecimento de ar

Instituto Superior de Gestão

Constança Galvão
2013

Sumário

Esta dissertação tem o intuito de apresentar um protótipo construído por Jorge Lourenço, em Olhão, Algarve, permitindo desta forma promover pistas para a criação de um novo produto vocacionado para o aproveitamento de Energia Solar Térmica para o aquecimento de ar.

Assim, será analisado um painel solar que produz Energia Solar Térmica construído com latas de refrigerante e alguns materiais básicos de construção.

Além de apresentar uma forma simples de se construir um Painel Solar Térmico Caseiro em casa, este protótipo poderá ser aplicado a diversos tipos de intervenções, tais como o aquecimento de habitações, a secagem de frutos e de peixe, ou de tabaco, etc.

A investigação centrar-se-á, principalmente, no sentido do aquecimento de estufas, nomeadamente no Algarve, local onde o Painel Solar se encontra instalado.

O trabalho engloba verificação da montagem experimental do Painel Solar Térmico Caseiro, a análise de conceitos envolventes e a aplicabilidade dos mesmos ao mercado (focalizado em instalações térmicas de aquecimento de ar).

O objectivo principal desta investigação é associar o conceito de racionalidade de energia ao conceito de reutilização de materiais (de latas de refrigerante) assim como apresentar novas formas de produção de energia competitivas, e sem utilização de energia fóssil, permitindo deste modo aumentar a sustentabilidade económica de estufas e de outros tipos de edifício através da utilização do Energia Solar para o aquecimento de ar.

De referir que o projecto teve os seus entraves, tais como o Painel Solar não foi montado nem testado em nenhuma estufa.

Palavras-Chave: Aquecedor de Ar Solar, Energia Solar Térmica, Empreendedorismo, Parcerias, Inovação.

Abstract

This project's objective is to present a prototype constructed by Jorge Lourenço, in Olhão, Algarve, allowing further clues to the creation of a new product designed for the use of solar thermal for heating air.

Therefore, I will analyze a solar panel that produces thermic solar Energy constructed using cans and some basic construction material.

Besides explaining a simple way of constructing a homemade Solar Thermic panel, this prototype will be applied in diverse existing interventions, such as space heating, drying fruit and/or tobacco.

The research will be focused mainly on the effect of heating greenhouses, in particular in Algarve, where the solar panel is installed.

This work verifies the experimental assembly of the homemade Thermic Solar Panel and analyses the relating concepts as well as the applicability of such panel.

The main objective of this research is to associate the concept of rationality energy to the concept of reusing soda cans and to present new forms of energy production systems that can be built easily at home in order to increase the economic sustainability of greenhouses or other type of building through the use of solar panels for air heater.

Notice that the project had obstacles, such as: Solar Panel was not mounted or tested in any greenhouse in order to test its effects and this work took into account, as a prerequisite, be purely academic so, for further analysis, it was considered that for a division of 30m^2, Panel Homemade Solar Thermal has a yield of 2 ºC.

Key-words: Solar Air Heater, Solar Thermal Energy, Entrepreneurship, Partnerships, Innovation.

Agradecimentos

Gostaria de iniciar os agradecimentos, gratificando fundamentalmente Jorge Lourenço por me permitir explorar algo construído por ele, para o desenvolvimento do projecto para obtenção do grau de mestre em Gestão de Energia no Instituto Superior de Gestão.

Gostaria também de agradecer a Yago Inclan, pela disponibilidade prestada para esclarecimentos nos dias em que não foi possível a Jorge Lourenço.

Agradeço também e, destacando-o pelo apoio que me deu nas dificuldades ultrapassadas durante o período de trabalho na tese, ao meu orientador Professor Doutor António Rui C. Moreira de Carvalho, o qual tanto me acompanhou durante o período de leccionação como no período de preparação do projecto.

É importante referir o apoio dos meus colegas de Mestrado, António, Edna, Francisco, Guilherme, Ivo, Jaqueline, Mafalda, Pedro e Ricardo, deram-me apoio principalmente durante o ano curricular, que se tornou a base para efectuar este projecto.

Por último, mas não menos importantes, gostaria de agradecer a todos os meus familiares e amigos, pela paciência demonstrada que tiveram e o apoio que me deram nesta fase com menos disponibilidade. Agradeço aos meus pais, Cristina e Miguel Galvão, que são os meus alicerces de vida, e que, sem eles, nunca seria possível estar aqui.

Gostaria de dar um agradecimento especial ao meu marido, Marco Guerreiro, que me ajudou no desenvolvimento do conhecimento dos Métodos de Investigação, que sempre foram mais desenvolvidos na sua área e, sem ele teria sido mais difícil e teve paciência para o meu feitio impertinente durante o tempo do Projecto, ajudando-me a ultrapassar as dificuldades que foram surgindo.

Dedico este projecto aos meus avôs, Rolando Galvão e Henrique Abecasis, que infelizmente já cá não estão para me acompanharem.

Índice

Índice de Figuras

Índice de Gráficos

Índice de Tabelas

1 Introdução

A actual conjuntura económica é de extrema dificuldade económico-social e financeira, das maiores observadas desde o período da última grande guerra na década de trinta/quarenta do século passado (Bento, 2012).

Segundo Carvalho (2010) "o paradigma de crescimento das economias desenvolvidas implicou que os seus níveis de dívida atingissem os valores mais elevados desde a Revolução Industrial. E, pior, nos últimos dois anos a dívida global cresceu de forma tão descontrolada que poderá colocar em causa a solvência de algumas economias nacionais".

Krugman (2009) considera que, uma dívida muito alta é sempre perigosa. Cria-se uma situação perigosa quando o governo solicita muito dinheiro emprestado aos seus cidadãos, quando o sector privado pede muito dinheiro emprestado a outros países ou a si próprio, isto porque os bancos "são instituições que pedem emprestado aos seus depositantes, e depois concedem empréstimos a outros" (Carvalho, 2010). Assistir-se a uma crise bancária considera-se dos "choques mais devastadores que uma economia pode enfrentar" (Carvalho, 2010)

A crise financeira está relacionada com "falta de competitividade da economia" (Carvalho, 2013), considera-se que os problemas criados pela mesma apenas podem ser resolvidos a médio/longo prazo.

Para Bento (2012) a "crise, que começou por ser financeira, mas que já é económica, resultou da conjunção de múltiplas causas", segundo o mesmo autor, o que "esta crise tem de diferente é que a bolha encheu muito mais e rebentou com maior estrondo".

Posto isto, é necessário criar soluções para combater a crise. Muitas das soluções podem passar pelo processo de empreender, tal como diz Sarkar (2010) "a promoção de um espirito empreendedor e de inovação não é mais uma opção de Portugal. É de uma necessidade primordial."

Segundo Ferreira, Santos e Serra (2010) "o empreendedor é o indivíduo que cria algo novo, com valor, dedicando o tempo e o esforço necessários para garantir a manutenção da sua empresa, assumindo os riscos financeiros, psicológicos e

sociais, e recebendo as recompensas financeiras, de satisfação e de independência pessoal e económica".

Muitas pessoas manifestam o seu interesse por empreender, por diversas razões, umas por necessidade, outras pelo desejo de independência financeira e outras mesmo pelo desejo de independência de horários e obrigações, no entanto, são poucos os que dão o último passo para se tornarem verdadeiramente empreendedores.

A realidade é que embora muitas pessoas manifestem o desejo de serem patrões de si próprios, e tenham, ou consigam aceder ao capital necessário, detenham os conhecimentos e as capacidades e até vislumbrarem ideias potencialmente viáveis, poucas pessoas as concretizem na criação de uma empresa (Ferreira, Santos e Serra, 2010). Poucos têm a coragem de dar o último passo para o empreendedorismo, pois este apresenta muitos riscos. Implica o abandono do emprego actual, caso exista, ou estilo de vida, implica o risco de insucesso de nova empresa/negócio, implica um rendimento disponível inferior enquanto é necessário cobrir o investimento efectuado. E muitas pessoas não estão dispostas a correr estes riscos.

O desejo de começar o seu próprio negócio pode ser influenciado por diversas situações, tais como o desemprego e a crise. No entanto, estes são os requisitos negativos que podem promover o empreendedorismo, existem contudo condições sociais que também podem influenciar, tais como a cultura, a família, os professores e os colegas. Geralmente, um indivíduo que os pais sejam empreendedores, tem tendência a também ele se tornar empreendedor, como veremos no decorrer da investigação. Segundo Ferreira, Santos e Serra (2010) "estudos académicos mostram uma maior propensão a ser empreendedor se os pais o forem, ou tiverem sido."

Em Portugal, os estudos sobre empreendedorismo são ainda pouco pesquisados, ainda havendo muito por investigar e compreender, sendo que muitos trabalhos acabam por ter influências de outros países.

O conceito de empreendedorismo, tendo em conta o país, pode ter diversos factores de influência, tais como a intervenção estatal, as novas tecnologias, a

localização, as preocupações com o ambiente e a saúde, a procura de formação e informação, os estilos de vida, entre outros.

Existe uma ideia errada de que empreender é inventar. Contudo, um inventor não é um empreendedor. No entanto, algumas invenções, poderão levar ao empreendedorismo, estas podem não ser imediatamente aceites pela sociedade, principalmente quando se tratam de bens/serviços desconhecidos, pelo que será necessário o tempo de maturação para avaliação dos mercados.

Uma oportunidade que se pode obter é a associação a empresas que têm tendência, no sentido de desenvolver o projecto, a subcontratar serviços. Assim, os seus resultados podem ser mais vantajosos quando associados a outra empresa que poderá ter outras vantagens comercialmente competitivas, centra-se aqui o conceito de Parcerias.

"O desafio actual consiste em ser capaz de inovar, aprendendo com o mundo." (Doz, Asakawa, Santos e Williamson, 2006). A parceria adapta-se a esta frase enunciada por Doz *et al* (2006), pois outra empresa poderá apoiar o ensino de uma empresa relativamente aos procedimentos adequados a atingir o sucesso.

Segundo Ferreira, Santos e Serra (2010) o mundo tem vindo a sofrer diversas mudanças ao longo dos tempos, com estas mudanças mais pessoas encontram espaços para serem empreendedores.

1.1 Utilização de desperdícios (latas de refrigerante) na captação de Energia Solar para o aquecimento de ar

Este projecto de investigação surgiu pelo interesse especial suscitado pela construção de um Painel Solar, cujo funcionamento dá-se a partir de energias renováveis, a partir de objectos tão comuns no dia a dia.

Aquando a decisão do tema a aprofundar na tese de Mestrado em Gestão de Energia, para obtenção do título de mestre, foi-me referido a existência de tal Painel. O meu pai, que sabia da minha dificuldade em decidir o tema, um dia referiu que tinha visto este projecto e que, por curiosidade, tinha aproximado a mão do orifício de saída de ar e que, segundo ele, estava a uma temperatura bastante superior à temperatura exterior, num dia de Inverno.

Esta ideia pareceu-me sublime, no sentido que haveria um aproveitamento de materiais tão comuns para um protótipo possivelmente útil.

Inicialmente, este estudo começou por se centrar, fundamentalmente, para a utilização do Painel Solar direccionada para o aquecimento de habitações. Contudo, no decorrer do projecto, notou-se a fraca viabilidade dessa mesma aplicação, pelo que se considerou interessante, a análise do estudo direccionada para complemento do aquecimento de estufas.

O Painel encontra-se montado numa empresa de sal, que tem o intuito de o testar para utilizá-lo, posteriormente, para a secagem de sal. Neste momento, os esforços da empresa estão centrados na melhoria das instalações e máquinas de funcionamento da empresa, principalmente no sector de embalamento, para progredir no sentido de exportações, pelo que o Painel não se encontra em teste de momento.

As empresas, no sentido da sua intervenção de responsabilidade social (Carvalho, 2010) devem preconizar intervenções "amigas do ambiente", nesse sentido, protótipos como aquele que vamos observar poderão ser melhor estudados e difundidos pelos especialistas na gestão de energia.

Surge assim, a ideia de apresentar o produto que, com a análise de especialistas da área, poderá ser uma mais-valia na utilização de estufas.

O objectivo principal deste projecto é apresentar um produto inovador que possa ser construído facilmente, de forma económica, para aumentar a sustentabilidade de estufas ou qualquer outro tipo de edifício através da utilização do Painel Solar Térmico Caseiro para o aquecimento de ar.

Estamos a associar o conceito de racionalidade de energia ao conceito de reutilização de desperdícios. As latas de refrigerante são um produto que muitas vezes tem um custo por não haver (competitivo) um eficiente progresso de recuperação das mesmas, assim muitas delas têm como destino o caixote do lixo, sendo provavelmente recuperadas nos aterros sanitários.

Desta forma, vimos propor a utilização destes resíduos como instrumento de suporte do sistema de captação de Energia Solar Térmica.

O Projecto será essencialmente feito com base em dados secundários, sendo também utilizados dados primários, como a observação do Painel Solar Térmico Caseiro.

A investigação iniciar-se-á pelo capítulo 2, que se trata de um revisão bibliográfica dos diversos conceitos que se consideram importantes para o desenvolvimento deste projecto. Neste caso, considera-se importante o desenvolvimento dos conceitos de Empreendedorismo, Parcerias e Inovação.

Após a definição dos conceitos a aplicar, é apresentado um exemplo de um projecto, no capítulo 3, onde são aplicados sistemas de Energia Solar. Este caso, exibe diversas ideias, as quais poderão ser úteis para investigações futuras.

Posteriormente, no capítulo 4, será apresentado o Objecto de Estudo. Neste caso a investigação centrar-se-á num Painel de Energia Solar Térmica Caseiro. Este painel foi construído com base em materiais para reciclar como por exemplo latas de refrigerante e painéis sandwich. Neste mesmo capítulo serão definidas as perguntas de partida que nos ajudarão a atingir os nossos objectivos e ter-se-ão em conta quais as limitações que este projecto apresenta.

As perguntas de partida que nos ajudarão no desenvolvimento do projecto de investigação:

1. *"Como manter a temperatura ambiente de uma estufa de uma forma duradoura e economicamente viável?"*
2. *"Será possível evoluir no sentido de promover o equilíbrio/competitividade no mercado para aquecimento de ar ambiente?"*

No capítulo 5, serão definidos os métodos de investigação que se consideram mais apropriados para a investigação em particular.

Passando para o capítulo 6, serão apresentados os resultados apurados durante a investigação, seguindo para a conclusão, capítulo 7, onde serão respondidas as perguntas de partida e serão delineadas novas linhas para futuras investigações.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Empreendedorismo

"De repente o empreendedorismo está em voga. Se ao menos os negócios no nosso país, tanto grandes como pequenos, fossem um pouco mais empreendedores, poderíamos melhorar a nossa produtividade e competir de forma mais efectiva no mercado global… mas o que significa ser empreendedor?"

Stevenson e Gumpert (1985)

Desde muito cedo se houve falar do conceito de empreendedorismo. No entanto, afinal o que significa empreendedorismo? Como em todos os conceitos existem diversas teorias e formas de explicar o conceito. Segundo Ferreira, Santos e Serra (2010) "enunciar uma definição de 'empreendedor' é uma tarefa complexa dados os inúmeros elementos que deve conter". Estes elementos tratam-se principalmente de aspectos comportamentais, tendo como exemplo a novidade, a organização, a criação, a criatividade, a riqueza e risco. Existem diversas motivações que levam o indivíduo a tornar-se empreendedor, sendo estas: independência (não querer trabalhar por conta de outrem), perspectiva de ganhar dinheiro, procura de satisfação no trabalho, realização pessoal e observação de uma oportunidade aliciante.

"A realidade é que embora muitas pessoas manifestem o desejo de serem patrões de si próprios, tenham, ou consigam aceder ao capital necessário, detenham os conhecimentos e as capacidades e até vislumbrarem ideias potencialmente viáveis, poucas pessoas as concretizem na criação de uma empresa." (Ferreira, Santos e Serra, 2010).

Um empreendedor, segundo Ferreira, Santos e Serra (2010), é um indivíduo que apresenta traços e características marcantes tais como:

- É um sujeito com iniciativa própria de conceber algo novo e de valor acrescentado, seja para o próprio empreendedor seja para o seu cliente;

- Tem possibilidade de conceder o seu tempo e esforço com o objectivo de concretizar o empreendimento e garantir o seu sucesso;
- Colhe gratificações sob a forma financeira, de liberdade, gratidão social e de concretização social e de realização pessoal;
- O empreendedor assume os riscos do fracasso do empreendimento, quer sejam riscos financeiros, sociais ou psicológicos/emocionais.

Para Ferreira, Santos e Serra (2010), empreendedores são “pessoas que perseguem oportunidades, independentemente dos recursos que têm ao seu dispor e que controlam. Baseando-se nas oportunidades, os empreendedores formulam ideias viáveis de negócio e, sozinhos ou em parcerias com outros, procuram implementá-las”.

Por outro lado, Sarkar (2010) defende que “a palavra empreendedorismo deriva do francês ‘entre’ e ‘pendre’ que significa qualquer coisa como ‘estar no mercado entre o fornecedor e o consumidor’”, este resume o conceito como “os empreendedores são criadores de valor”.

Dees (1998), defende que para Drucker, “iniciar um negócio não é necessariamente suficiente para ser empreendedor”, para marcar a sua teoria, Dees (1998) dá como exemplo a abertura de uma loja de guloseimas ou outro restaurante mexicano nos subúrbios americanos, não havendo nada de especialmente inovador nestes actos. No entanto, Dees (1998) contrapõe com o exemplo do MacDonald’s, que pode ser considerado um projecto empreendedor, mesmo que não tenha sido inventado nada de novo, estes aplicam conceitos e técnicas de gestão, estandardizam o produto, criam processos e ferramentas *standards* e providenciam formação.

Segundo Sarkar (2010), existem diversas instituições que defendem diversos conceitos de empreendedorismo. Verificando o conceito de empreendedorismo, defendido pela Universidade de Miami, o “*empreendedorismo é o processo de identificação, desenvolvimento e captação de uma ideia para a vida. A visão pode ser uma ideia inovadora, uma oportunidade ou simplesmente uma forma melhor de fazer algo. O resultado final deste processo é a criação de uma nova empresa,*

formada em condições de risco e de uma incerteza considerável", por outro lago, a Global Entrepreneurship Monitor (2005) defende o empreendedorismo como "*uma forma de pensar e agir, obcecada pelas oportunidades, com uma abordagem holística e equilibrada em termos de liderança, com o objectivo de criar riqueza"* esta última não tem aenas uma teoria sobre empreendedorismo, defendendo também que *"qualquer tentativa de criação de um novo negócio ou nova iniciativa, tal como emprego próprio, uma nova organização empresarial ou expansão de um negócio existente, por um indivíduo, equipa de indivíduos, ou negócios estabelecidos."*

Segundo Jones e Wadhwani (2006), não devemos ignorar os conceitos de empreendedorismo mais antigos, "a separação dos estudos sobre empreendedorismo em abordagens sociais e de gestão é perigosa pois, pode distorcer a compreensão do comportamento empreendedor como algo dinâmico inserido no sistema capitalista."

Sarkar (2010), mostra-nos uma tabela com a evolução do termo empreendedorismo:

TABELA 1 - A EVOLUÇÃO DO TERMO EMPREENDEDORISMO, FONTE: SARKAR (2010)

Autores	Abordagem Conceptual	Notas sobre as tendências de cada autor
Knight (1921)	Analisou os factores subjacentes ao lucro do empreendedor	Lucro
Schumpter (1936)	Enfatizou o papel do empreendedor como impulsionador da inovação e por conseguinte do crescimento económico.	Inovação
McClelland (1961)	Estudou as motivações dos empreendedores quando estes começam um novo negócio ou desenvolvem negócios existentes, concluindo que os empreendedores se caracterizam por ter altos níveis de realização.	Motivação e perfil psicológico; Investigação baseada nas características
Mayer e Goldstein (1961)	Analisaram a performance de 81 empresas durante os primeiros dois anos de vida.	Performance/ambiente externo
Collins; Moore (1964)	Estudaram histórias pessoais e o perfil psicológico de empreendedores que criaram	Podem não nascer empreendedores; pode haver

	pequenas empresas na região de Detroit e nem todos os estudos provaram que os empreendedores tinham características distintivas.	um objectivo a perseguir que os torne empreendedores, investigação baseada nas características
Kizner (1973)	Alerta para um conjunto de pessoas que conseguem identificar oportunidades, persegui-las e obter lucros.	Identificação de oportunidades
Fast (1978)	Como novos empreendimentos (empreendimentos/empresas) podem ser desenvolvidas em empresas já existentes ou de uma forma mais ampla como essas empresas se podem tornar mais inovadoras.	Empreendedorismo Empresarial
Bockhaus (1980)	A propensão para a ‘tomada de risco’ é igual entre empreendedores, gestores e população em geral.	Não se nasce empreendedor; Investigação baseada nas características
Kanter (1983)	Estudos que analisam as estruturas organizacionais e administrativas, nomeadamente, como estas geram empreendedorismo interno.	Empreendedorismo empresarial
Burgelman (1983)	Processo como as novas ideias são desenvolvidas e a sua experimentação e desenvolvimento dentro das grandes empresas.	Intra-empreendedorismo; Empreendedorismo empresarial
Gartner (1988)	Deve-se colocar o foco no comportamento e não nas características.	Comportamento
Birch (1987)	Empresas orientadas para o crescimento que chamou de gazelas, dão grande contribuição para a criação de empresa nos EUA.	Empreendedorismo / Criação de emprego
Covin e Slevin (1989)	Encontraram uma postura empresarial que relaciona a alta performance de pequenas empresas que operam em ambientes hostis.	Empreendedorismo empresarial
Hannan; Freeman (1984); Aldrich (1999)	Algumas organizações estão mais preparadas para competir.	Sociologistas organizacionais; Nascimento e morte de empresas/competição
Acs e Audretsch (1990)	As pequenas empresas contribuem com uma percentagem substancial para a inovação.	Inovações tecnológicas e pequenas empresas
MacMillan et al	Analisaram as estruturas e os investimentos	Recursos/Estrutura

(1987); Sahlman (1992)	das empresas.	
Larson (1992)	Como os empreendedores desenvolvem e utilizam as networks para acederem à informação, para aumentarem o capital e para aumentarem a sua credibilidade.	Redes e capital social
Bruderl et al (1992)	Estudaram 1849 start-ups recorrendo a uma análise multivariada e verificaram que a probabilidade de sobrevivência era maior se tivessem mais empregados, mais capital inicial, mais capital humano e estratégias dirigidas ao mercado nacional.	Performance
Bygrave; Timmons (1992)	Analisaram em detalhe as operações de aplicação e retorno de capital de risco.	Análise de factores de criação das empresas, identificação da oportunidade, procura de informação, formação de equipa, acesso aos recursos e formulação de estratégias. Neste caso o principal enfoque é no acesso aos recursos
Palich; Bagby (1995)	Comparam os empreendedores aos gestores atendendo à forma como ambos reagem a situações ambíguas de negócio e concluem que os empreendedores entendem, mais as oportunidades do que os problemas.	Empreendedor diferente de gestor na percepção de oportunidades
Gimeno, Folta, Cooper e Woo (1997)	O nível de threshold (começo) é função dos custos de oportunidade, switching costs (custos de encerramento) e dos valores pessoais	Performance/permanência no negócio
Shane; Venkataramann (2000)	Exploração de oportunidades.	Explorar oportunidades
Stauart (2000)	As redes de ligações com entidades reputadas podem aumentar a legitimidade e conduzir a um aumento das vendas.	Redes e Capital Social

Ferreira, Santos e Serra (2010) defendem que um empreendedor não nasce empreendedor, o empreendedor cria-se. Um indivíduo não nasce com genes empreendedores, estes não se tratam de traços de personalidade; o empreendedor é definido em termos de comportamento e atitudes. O empreendedor “nasce” quando vê uma oportunidade para tal. No entanto, podem surgir situações favoráveis para o “nascimento” do indivíduo empreendedor, tal como a envolvente social. Se o ambiente normal do indivíduo for rodeado de diversos empreendedores, é natural que isso suscite interesse para que esse mesmo indivíduo queira experimentar coisas novas e a torná-lo também empreendedor.

Contudo, Esperança (2011), defende que “a componente genética de Empreendedorismo é de 48%”.

Há alguma evidência que o ambiente familiar é uma grande influência, segundo Ferreira, Santos e Serra (2010) “estudos académicos mostram uma maior propensão a ser empreendedor se os pais o forem, ou tiverem sido.”

No entanto, há autores que defendem que os empreendedores podem ter características demográficas e cognitivas que aumentam a probabilidade de sucesso do novo negócio, ainda que o sucesso na concepção do negócio requisite acção, teoria defendida por Gartner e Carter (2004).

Era comum pensar-se que um indivíduo empreendedor detinha menor nível de formação escolar, contudo esta propensão tem vindo a alterar-se, sendo que os indivíduos com maiores níveis de formação começam a enveredar, cada vez mais, para o caminho do empreendedorismo.

Segundo GEM (2005) “é essencial que o empreendedor apresente uma grande capacidade para obter sucesso. A formação é importante para ensinar a gerir os problemas que os empreendedores enfrentam, e mesmo para adquirir conhecimentos específicos úteis à actividade técnica da empresa.” No entanto, a formação superior não se trata de um pré-requisito para que o indivíduo seja empreendedor, mas é comum a necessidade de aprofundar os seus conhecimentos para atingir o sucesso.

"Indivíduos bem sucedidos, empreendedores ou não, têm um conjunto de valores e comportamentos pessoais em dimensões como a liderança, criatividade, sucesso, trabalho, ética, objectivos, entre outros" (Ferreira, Santos e Serra, 2010).

Tendo em conta o projecto em questão, é importante distinguir o conceito de empreendedor do de inventor. "Um empreendedor não é um inventor, ainda que idealmente o empreendedor deva ser criativo e procurar novas soluções, novos mercados, novas formas de fazer as coisas e servir os clientes." (Ferreira, Santos e Serra, 2010).

Empreendedor é quem promove a criação de uma nova ideia aplicada ao mercado que poderá ser suporte de formação de uma nova empresa, pelo que os seus esforços se dirigem essencialmente a fazê-la criar valor. Por outro lado, o inventor é quem concebe, ou inventa, algo novo, seja este um produto, processo ou um modelo. É habitual que um inventor apresente um elevado nível de formação académica, este "valoriza o pensamento criativo quer na solução de problemas, quer na criação de algo absolutamente novo e é mais motivado pelos resultados do seu trabalho que pelas recompensas materiais e monetárias que dele podem advir. O empreendedor ajuda o inventor a tornar a sua invenção comercialmente viável e a colocá-lo no mercado." (Ferreira, Santos e Serra, 2010).

Para Esperança e Matias (2009) "apesar da criatividade revelada por muitos inventores portugueses e da capacidade de iniciativa demonstrada por empresas ou grupos já instalados, a criação de novos negócios, de raiz, é ainda muito reduzida, sobretudo em comparação com países com maior tradição de dinamismo na criação autónoma de novas empresas".

É importante destacar que não é necessário um inventor para que "nasça" um empreendedor, mesmo que uma invenção comercialmente viável promova a possibilidade de sucesso de uma nova empresa, principalmente se esta for de base tecnológica.

Para Schumacher (1973) "a qualidade de vida é mais importante que o materialismo", esta teoria defende a tecnologia intermédia com a máxima de "mais simples, mais barato e mais fácil de usar". Kögl (2012), considera que esta citação

auxilia a teoria de que o "aparecimento e crescimento de pequenas empresas é parte do desenvolvimento de uma sociedade mais democrática e compreensiva".

Simplificando, "enquanto é o inventor quem cria algo novo, o empreendedor é quem congrega todos os recursos necessários – o capital, as pessoas, a estratégia e a tomada de decisão de risco – para tornar um invenção num negócio viável" (Ferreira, Santos e Serra, 2010).

"Muitos empreendedores são 'empurrados' para a actividade empreendedora pela necessidade, pelo que nem sempre têm muito (quer sejam bens, quer seja capital social) para arriscar." (Ferreira, Santos e Serra, 2010). Um bom exemplo desta situação é a conjuntura económica que o país atravessa, que leva a um aumento no desemprego, promovendo a procura de soluções para encontrar pistas de actuação, sendo muitas das vezes a solução empreender e arriscar, não por vontade, mas por necessidade.

"A aversão ao risco e a insuficiência de mercados e produtos financeiros adequados, como sejam o capital de risco e os *business angels*, têm limitado o potencial empreendedor dos portugueses" (Esperança e Matias, 2009).

Os empreendedores são indivíduos que correm riscos, no entanto, com um bom estudo de mercado, um bom modelo de negócios, um financiamento equilibrado, uma estratégia viável e com parcerias conhecedoras da indústria e do mercado, os empreendedores tendem a reduzir significativamente os potenciais riscos de um novo negócio.

2.2 Parcerias

Para Brooke (1989), parceria é uma relação entre uma instituição e "outros organismos, onde todas as partes mantêm a sua liberdade constitucional de acção mas concordam em colaborar na realização de alguns objectivos comuns", visto que a colaboração é visto como uma mais-valia em relação à acção individual.

Quando uma empresa que se encontra na sua fase de lançamento (Kotler, 2000) necessita, por vezes, de apoio em diversas áreas para emergir no mercado. Para Carvalho (2010) "quanto maior for o conhecimento, maior será a probabilidade de aquele estar espalhado por um grande número de agentes, pelo que a

cooperação se torna um modelo útil de evolução". Aplicando a uma situação real, podemos considerar que uma empresa já consolidada, que conceba uma parceria com uma empresa a emergir, pode oferecer diversos apoios, tais como carteira de clientes, a ajuda na prospecção no mercado, o apoio financeiro, entre outros aspectos. "O desafio actual consiste em ser capaz de inovar, aprendendo com o mundo." (Doz, Asakawa, Santos e Williamson, 2006). Segundo Carvalho (2009) "a relação de cooperação tem valor em si, carecendo, contudo, de capacidade para aprender e para reconfigurar, de uma forma autónoma, os padrões de actuação empresariais no sentido de ganhar margem de manobra ao longo de toda a cadeira de valor, objecto do esforço de cooperação".

Kögl (2012), citando Matos (2011), diz-nos que entende "cooperar como um processo de um grupo de indivíduos se juntar e trabalhar em conjunto, com um objectivo comum e com vantagens para ambos".

Para Carvalho (2009), as parcerias passam a ser uma solução cada vez mais frequente. A chave é "encontrar na negociação o equilíbrio entre os interesses globais, ou seja, a cooperação, e os interesses individuais, ou seja, a competição". Para este autor, "os principais componentes envolvidos no processo de cooperação são os recursos, a complementaridade dos activos, o reconhecimento dos valores de troca, o respeito pelas regras do jogo e o grau de envolvimento".

Podemos identificar factores que colaboram para o sucesso de parcerias, tais como, a percepção de aliança como importante para todas as partes envolvida, a sensação de uma cooperação de "campeões", o grau substancial de confiança entre parceiros, o planeamento claro para o projecto e uma definição e distribuição de tarefas críticas, a comunicação frequente entre parcerias e a percepção de que os benefícios têm uma distribuição equitativa.

É necessário ter em atenção que, nem tudo o que envolve parcerias, apresentam aspectos positivos. Segundo Dougherty e Pfaltzagraff (2003) a cooperação pode "resultar de um compromisso com o bem-estar da colectividade, mas também do egoísmo ou da mera defesa do interesse próprio."

2.3 Inovação

Para Sarkar (2010) *"Se houvesse um prémio de popularidade para uma palavra que captasse a curiosidade dos académicos, dos políticos, dos media e do mundo dos negócios, uma forte candidata seria a palavra 'inovação'. Em conjunto com a palavra 'empreendedorismo', deixa no ar a promessa de abrir todas as portas e de abrir novos mercados, possibilitando maior eficiência nas empresas e crescimento económico."*

Ao se estudar os conceitos sobre Empreendedorismo e Inovação, observa-se que ambos estão ligados. Segundo Sarkar (2010) a palavra inovar deriva do latim *in + novare,* que significa 'fazer novo', renovar ou alterar. Vance (in Quotations Books) diz, *"Innovation is the creation of the new or the re-arranging of the old in a new way".* Inovar implica dois conceitos fundamentais: criatividade e ideias novas. No entanto, não basta isso, é indispensável que a ideia seja implementada e tenha o seu impacto económico positivo para que seja considerado inovação. "A diferença entre invenção e inovação está na questão da implementação e na propagação das ideias" (Sarkar, 2010).

Segundo Carvalho (2010), citando Adriano Freire (1997), "qualquer projecto de inovação deve atravessar seis fases do ciclo de inovação, a saber: oportunidade, ideia, desenvolvimento, teste, introdução e difusão".

Para uma empresa a inovação pode estar interligada com o lançamento de novo(s) produto(s), melhoria de produto(s) já existente(s) ou, até mesmo, a alterações a nível organizacional. (Carvalho, 2010)

Schumpeter (1939), defende que inovação emerge aquando da " introdução de um novo produto (ou uma melhoria da qualidade de um produto já existente); a introdução de um novo método de produção (inovação no processo); a abertura de um novo mercado (em particular um novo mercado para exportação); uma nova fonte de fornecimento de matérias-primas ou de bens semi-facturados; uma nova forma de organização industrial".

Para Caron (2006), a inovação concilia a necessidade social e a procura com proposta tecnológica e científica, adaptando o produto, processo e/ou serviço para o mercado. Assim a inovação interliga funções novas com o progresso que tende a

alterar processos de produção, desenvolvendo uma organização de trabalho contemporânea que produz novas mercadorias, abrindo espaço para consumos e criação de práticas de teor inovador.

Para Carvalho (2010), o conceito de inovação trata-se da "primeira introdução de um novo produto, processo ou sistema na actividade comercial ou social normal – a comercialização de uma ideia – num determinado espaço geográfico".

Drucker (1993), refere a importância de conjugar os conceitos de empreendedorismo com inovação para se obter sucesso: inovação é a ferramenta específica dos empreendedores; os meios pelos quais exploram as alterações como uma oportunidade de negócio ou um serviço diferente. Pode ser apresentado como uma disciplina, e é possível de ser aprendido e de ser praticado. Os empreendedores necessitam de procurar fontes de inovação. As alterações e os seus sintomas indicam oportunidades para o sucesso da inovação. E necessitam de saber aplicar os princípios da inovação com sucesso.

Segundo Roberts (2002), invenção e inovação são conceitos que estão interligados entre si, pelo que existem situações em que uma inovação surge da combinação de diversas invenções ou da adaptação de algo que já foi inventado noutras circunstâncias, surgindo assim o conceito de inovação incremental.

Segundo Carvalho (2010) em inovação incremental "verifica-se quando há pequenas mudanças nos produtos ou nos processos que permitem a melhoria da qualidade ou a diminuição de custos e aumentos da produtividade".

Um negócio, para se manter no activo tem duas exigências básicas: executar as suas actividades correntes para sobreviver aos desafios dos dias de hoje e adaptar essas actividades para sobreviver aos dias de amanhã.

Citando Kögl (2012), "Churchill e Lewis (1983) defendem no seu artigo sobre os cinco estádios de desenvolvimento de pequenas empresas, que, à medida que a empresa vai amadurecendo, o trabalho do empreendedor começa a ser cada vez mais 'deixar ir'. Aliás, referem que 'os empreendedores que não delegam, sufocam o crescimento da empresa', assim como 'os pais demasiado controladores retardam o desenvolvimento dos filhos'. Segundo estes autores, à medida que a empresa vai crescendo, o empreendedor tende a gastar cada vez menos tempo 'a criar', e cada

vez mais tempo 'a gerir'. A percentagem de trabalho executada por outras pessoas deve assim ser cada vez maior, o que significa delegar cada vez mais. E a falta de capacidades para delegar é inclusivamente apontada como uma das causas de insucesso (encerramento da actividade) de muitas empresas." Este parágrafo mostra-nos como é fundamental a empresa continuar a inovar, para conseguir manter-se no mercado.

Assim, torna-se importante a análise detalhada das quatro fases do ciclo de vida da tecnologia: Fase de Introdução, Fase de Crescimento Rápido, Fase de Crescimento Lento e Fase de Maturidade. (Carvalho, 2010)

Descrevendo individualmente as características direccionadas a cada fase, podemos citar Carvalho (2010):

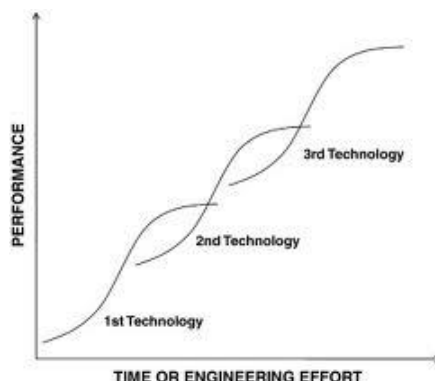
"*Fase de Introdução* – a ênfase é colocada no produto. O investimento fixo e a experiência e qualificações mínimas estão no seu nível mais baixo, mas os conhecimentos científicos, tecnológicos, bem como as vantagens mínimas de localização, são altos. O preço de venda da tecnologia é elevadíssimo, pois as empresas inovadoras pretendem monopolizar a informação tecnológica.

Fase de Crescimento Rápido (early growth) – o mercado cresce rapidamente e o focus muda do produto para o processo de produção. O investimento fixo, a experiência e as qualificações mínimas crescem, embora se encontrem a um nível ainda relativamente baixo. O conhecimento científico e tecnológico e as vantagens de localização mínimas encontram-se ainda, a um nível elevado, mas com tendência decrescente.

Fase de Crescimento Lento (late growth) – o foco coloca-se na gestão do crescimento da empresa e na conquista de quotas de mercado. O investimento fixo mínimo encontra-se a um nível elevado e com tendência crescente. A experiência e as qualificações mínimas estão no seu nível mais alto, o que impede a entrada de novas empresas. O conhecimento científico e tecnológico e as vantagens de localização mínimas estão a um nível mais baixo e com tendência decrescente. O preço de venda da tecnologia é relativamente elevado, na medida em que as empresas procuram o monopólio dos mercados.

Fase de maturidade – o produto e os processos de produção estão estandardizados. O investimento fixo mínimo atinge o seu auge. O conhecimento científico e tecnológico e as vantagens de localização mínimas estão no seu nível mais baixo. A experiência e as qualificações mínimas diminuíram fortemente.”

No entanto, Sarkar (2010) defende que “inovação é muito mais do que crescer e tentar manter a posição no mercado. É sobre introduzir novos produtos ou processos ou romper com os existentes no mercado”. Aqui, aplica-se o conceito de Inovação Incremental explicado anteriormente. Para uma melhor percepção, podemos verificar o gráfico seguinte:

FIGURA 1 - GRÁFICO EXEMPLIFICATIVO DE INOVAÇÃO INCREMENTAL, FONTE: CARLOMAGNO (2012)

O gráfico da figura 1, exemplifica como funciona a Inovação Incremental. Este tipo de inovação exige que, antes de se iniciar a fase de declínio do produto, este sofra alguma alteração/inovação, para que se continue a destacar no mercado.

Segundo o Nobel da Economia Robert Solow, os avanços tecnológicos têm uma grande influência no desenvolvimento económico (Carlomagno, 2012). “As nações concorrem para atrair empresas inovadoras, para aumentarem o crescimento do emprego e melhorarem a produtividade. Uma economia mais inovadora faz um maior investimento em pessoas, assim como em capital, e tem uma maior capacidade para atrair e reter pessoas altamente qualificadas.” (Sarkar, 2010)

Para Carvalho (2010) “as empresas inovadoras, ou seja, aquelas que investem mais em conhecimento de natureza tecnológica, conseguem criar valor com maior facilidade”.

Inovação é um conceito que está fortemente ligado ao conceito de Ciência e Tecnologia, e estes encontram-se interligados entre si. Os avanços na ciência estão directamente ligados às invenções tecnológicas existentes. “As Outras Actividades Científicas e Técnicas (OAC&T) constituem um conjunto de actividades, sem carácter significativamente inovador, nomeadamente: os ensaios e testes de rotina e normalização; a consultoria técnica; o controlo de qualidade; os cuidados médicos especializados; a documentação e a informação científica e técnica e a sua difusão; a prospecção dos recursos naturais; os serviços de patentes e licenças, entre outras.” (Carvalho, 2010). Estas são fundamentais para o suporte à Investigação e Desenvolvimento Experimental (I&DE), como que um iceberg em que OAC&T sustenta todo o ‘peso’ de I&DE.

“O investimento em I&DE facilita o surgimento de inovações” (Carvalho, 2010), pelo que são as economias e as empresas, que mais investem em I&DE as que tendem a ter maior sucesso a nível de crescimento económico.

A atitude de inovação surge, essencialmente, em situações de pressão de mercado e por iniciativa das empresas. “As empresas que conseguem realizar estas transformações, em primeiro lugar e em boas condições, beneficiam de vantagens competitivas importantes”. (Carvalho, 2010)

3 A Energia Solar como fonte de criação de valor

Segundo Lafay (2005), a questão ambiental é muito importante a nível económico na medida em que permite uma melhor orientação do planeamento de um desenvolvimento sustentável. Torna-se assim importante que cada pessoa, mesmo que individualmente, tente dar o seu contributo para a sociedade num todo. Este projecto em questão visa a utilização da Energia Solar como forma de aquecimento do ar.

Para Palz (1981) pode-se considerar o Solar como resposta para o abastecimento de energia eléctrica no futuro, desde que o Homem aprenda a aproveitar de uma forma racional a energia captada e a sua utilização. Segundo o mesmo autor, calcula-se que o Sol nos privilegiará seis bilhões de anos a acrescentar aos cinco bilhões de anos já usufruídos. É uma estimativa de anos bastante elevada e com possibilidades para grandes melhorias tecnológicas durante essa mesma permanência.

Segundo Campaniço (2010), por energia renovável entende-se uma fonte de energia ilimitada, uma vez que a sua utilização não irá implicar a sua disponibilidade futura.

Por Energia Solar, entende-se a energia renovável proveniente dos raios solares. Recorrendo aos equipamentos adequados esta energia pode ser transformada em electricidade (fotovoltaica e térmica) ou em calor (térmica).

A Energia Solar é considerada das mais promissoras Energias Renováveis já exploradas. Uma das vantagens observadas na utilização deste tipo de Energia é a quase total ausência de poluição. Tem a vantagem de não necessitar de muita manutenção e o tempo de vida é elevada para os módulos. Trata-se de um tipo de energia disponível ao Homem desde sempre, no entanto nunca foi aproveitada da melhor forma de maneira a retirar o maior rendimento possível da mesma.

Segundo Palz (1981) aproximadamente 30% da radiação que entra reflecte-se sem mudança na amplitude de onda. Cerca de 47% é absorvida pela atmosfera e pela superfície terrestre, provocando um aumento de temperatura, sendo seguidamente irradiada para o espaço. Apenas os 23% restantes penetram na

superfície terrestre modelando o nosso clima e proporcionando o ciclo da água. No término do seu ciclo é também irradiado para o espaço.

Segundo Lima (2003) não se pode considerar apenas a constante solar para calcular a radiação que atinge um determinado ponto da superfície terrestre, pois esta sofre alterações por diversas influências:

- Latitude – Há um aumento constante entre latitude e a área de superfície terrestre, resultando assim numa menor concentração de radiação;
- Estações do ano – O movimento de translação da terra em torno do sol, explicado anteriormente como responsável pelas estações do ano, descrevem uma órbita elíptica plana. O eixo de rotação da terra em volta de si mesmo não coincide com o eixo da elipse, provocando assim um desnivelamento de 23º27'. Assim, o planeta expõe maioritariamente o hemisfério sul durante parte do ano, sendo o hemisfério norte o mais exposto na restante parte do ano;
- Hora do dia – A hora do dia define os diversos ângulos que os raios de sol atingem numa dada superfície terrestre;
- Condições atmosféricas – as diversas condições atmosféricas influenciam a radiação solar, como a chuva, a poluição, entre outras condições. A radiação tem incidência directa e difusa, em dias claros apenas 10% da radiação é directa em contrapartida aos dias nublados, em que a maioria da radiação é difusa;
- Condições do céu – Se o céu apresentar uma quantidade de nuvens significativa isso alterará a radiação solar numa dada superfície terrestre, esta característica também se engloba nas condições atmosféricas.

Existem dois tipos fundamentais de colectores: colectores de concentração e colectores planos.

Segundo Lima (2003), o colector de concentração focaliza a energia que atinge um grande reflector parabólico ou uma grande lente Fresnel (sistema de

lentes seccionadas produzindo o mesmo desvio dos raios luminosos que uma lente convencional, mas muito mais leve e menos volumosa) para um absorvedor relativamente pequeno. O absorvedor tem água ou algum líquido de transferência. Quanto menor for o colector mais concentrada será a energia recebida, atingido assim elevados valores de temperatura. Se o colector solar for acompanhado de um mecanismo mecânico que acompanhe os movimentos do sol o sucesso do aparelho será superior a se este for instalado de uma forma simples, sem movimento.

Comparativamente o colector plano recebe e utiliza a radiação solar na mesma superfície, não necessitando de nenhum equipamento extra para aumentar o sucesso de aplicação do mesmo, operando com temperaturas inferiores aos colectores de concentração (Lima, 2003).

Os colectores planos apresentam vantagens relativamente a outros colectores como: simplicidade de construção, custos relativamente baixos, ausência de parte móvel e relativa facilidade de reparo e manutenção.

O colector plano é constituído pelos seguintes elementos:

- Vidro: apesar de servir como protecção do colector das diversidades atmosféricas a principal finalidade é a criação de efeito estufa, assim parte da radiação solar é penetrada no vidro sendo a restante reflectida. Ao reflectir, a luz é composta basicamente por raios infravermelhos que não conseguem ultrapassar a camada de vidro, provocando assim um aquecimento interno que ajudará no aquecimento do líquido térmico que circula na tubulação. Segundo Ríspoli (1999) o efeito estufa ocorre quando a luz penetra numa região cuja fronteira, obviamente transparente para a luz, não é transparente para o calor. Assim, os corpos internos à região absorvem parte da luz nela incidente e se aquecem, passando a irradiar o calor como onda electromagnética que, não podendo atravessar a fronteira, volta a incidir sobre esses corpos, aquecendo-os cada vez mais, enquanto durar o processo.
- Tubo de cobre: este serve para conduzir a água ou algum líquido térmico que absorverá o calor. Sendo o cobre dos melhores materiais

condutores existentes absorve todo esse calor do colector e transmite ao líquido térmico para que este seja espalhado pelo resto do circuito. Este colector serve especificamente para o aquecimento de água, no entanto, para o aquecimento de ar não é necessária a utilização de água ou de qualquer líquido de transferência.

- Chapa de alumínio enegrecida: tem por finalidade auxiliar no aquecimento do colector. Pela sua cor negra, absorve melhor o calor da luz solar, transmitindo-o para os tubos de cobre e consequentemente para a água.
- Poliuretano expandido ou lã de vidro: são os materiais normalmente utilizados, que isolam termicamente o colector, impedindo que o calor captado pela luz solar escape para o ambiente.

A selecção do colector a utilizar conforme os resultados desejados é extremamente importante para que se consiga ter o maior sucesso possível ao atingir os objectivos.

A energia que um Painel Solar conseguirá produzir depende da sua localização, bem como da radiação solar que absorve. As condições que foram referidas anteriormente e que influenciam a absorção da radiação solar numa dada região terrestre, as condições climatéricas, as horas e radiação solar, as estações do ano e outras, são também factores que influenciam o funcionamento e desempenho de um Painel Solar. Devido à questão de baixa influência há certas zonas do globo terrestre que se pode considerar mesmo impraticável o uso de aquecimento solar em determinadas alturas do ano.

Independentemente disso, o uso de um Painel Solar exige sempre um tratamento cuidadoso, tendo sempre em conta as características que o rodeiam. Assim, de modo a se manifestar a sua eficiência é necessário uma análise das condições climatéricas e de variação solar, numa escala de diversos anos de análise.

Segundo Cusa (1999), “todos os sistemas de captação de energia solar que utilizam tecnologia deste sector têm como base fundamental um elemento captador

da radiação, o qual se denomina colector ou placa solar. Este elemento realiza o fenómeno que se conhece por efeito estufa.” No caso do Painel Solar Térmico Caseiro não se trata nada mais do que um efeito estufa, que o vidro, que de acordo com Cusa (1999) se for duplo o rendimento é maior, juntamente com as latas de refrigerante, captam os raios solares e sobreaquecem com o apoio da tinta preta, produzindo calor. Os vidros apresentam dupla função, permitindo os efeitos de insolação passarem para o interior do local e, por outro lado, o mesmo material cristalino impede que aconteça o inverso, ou seja, a radiação sair de dentro para fora, e se perca energia calorífica quando a inclinação do Sol anuncie a noite.

Assim podemos concluir que o efeito estufa se resume ao desenvolvimento da temperatura interior dum recinto ou colector por meio de vidros que permitem a passagem dos raios solares mas não permitem a saída de calor. Para atingir bons objectivos também deve haver um bom desenvolvimento na isolação dos restantes materiais para que não existam fugas caloríficas acumuladas.

Ainda segundo Cusa (1999), “aproximadamente 98% da energia irradiada que incide uma placa enegrecida é susceptível de ser absorvida, com o que se poderá atingir os 70ºC numa superfície descoberta ao Sol. E inclusivamente aproximar-se dos 100ºC quando a superfície em questão forma a parede interior traseira de uma caixa perfeitamente isolada, cuja parte dianteira, pela qual entram os raios luminosos solares, é de vidro ou de plástico transparente, e entre as duas partes existe uma camada de ar.”

De acordo com o mesmo autor, um factor importante aquando a projecção do Painel Solar é o rendimento do mesmo. É necessária a avaliação da capacidade de recepção de placas solares, tendo em conta que o rendimento real das mesmas depende de diversas circunstâncias, tais como as condições climatéricas, sendo algumas destas circunstâncias imprevistas. Outras vezes, por má isolação do material, pode acontecer fugas de calor. Por todos estes motivos Cusa (1999) recomenda que é apenas aceitável como normal um rendimento do painel solar entre os 60% e os 75%.

Um grande entrave ao funcionamento do Painel Solar Térmico Caseiro são também as chuvas. Assim, considera-se também importante a análise dos níveis de pluviosidade do local onde se pensa inserir o Painel Solar.

Segundo Campaniço (2010) o uso de energias renováveis, como é o caso da Energia Solar, oferece apenas resultados positivos para o ecossistema terreste, uma vez que está livre de emissões de GEE. No entanto esta pode também oferecer resultados financeiros positivos.

A Energia Solar pode ser utilizada em diversas situações. Segundo Santos (2008) existem diferentes desenvolvimentos das tecnologias de conversão solar, em função da gama de temperatura exigidas na aplicação. Assim, surgem-nos as seguintes categorias:

- Temperaturas baixas (da temperatura ambiente até os 90ºC) – estas são maioritariamente utilizadas para aquecimento de piscinas e aquecimentos de água para fins de aquecimento sanitário, ambiente ou pré-aquecimento;
- Temperaturas médias (90ºC a 150ºC) – utilizadas para produção de vapor de processo na indústria, condicionamento de ar recorrendo a máquinas frigoríficas, produção de electricidade por via térmica com recurso a turbinas de baixa temperatura ou dessalinização com sistemas multiflash;
- Temperaturas altas (150ºC a 300ºC) – essencialmente aplicações industriais de produção de energia eléctrica por via térmica em que é necessário recorrer a tecnologias em que se faça um seguimento do movimento aparente do sol;
- Temperaturas muito altas (>300ºC) – utilizadas na produção de energia eléctrica por via térmica, com ciclos termodinâmicos de alta temperatura.

O tipo de painel solar que está a ser analisado neste projecto apenas se adequa para temperaturas baixas e médias.

3.1 Edifício Energeticamente Eficiente

O Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, I.P. (INETI) ao conceber o Edifício Solar XXI, edifício de funções de serviços e laboratórios, na zona de Lisboa, teve em conta características específicas para criar um edifício energeticamente eficiente. Assim, o edifício foi concebido "numa lógica integradora de várias estratégias que no seu conjunto irão determinar o seu comportamento térmico final" (Gonçalves, 2005). Este projecto torna-se uma referência para a análise em questão do Painel Solar, podendo adaptar algumas medidas tomadas no Edifício Solar XXI ao nosso projecto.

O Edifício Solar XXI começou a ser construído com base em dois princípios:

1. Optimização da qualidade da sua envolvente
2. Potenciar os ganhos solares no edifício

O ponto 1 tem como principal preocupação os isolantes térmicos para que as perdas do Edifício Solar XXI sejam o menor possível, tentando abranger todos os elementos do Edifício: paredes, coberturas e pavimentos.

"O isolamento foi colocado pelo exterior, aumentando assim a sua eficiência uma vez que no período de Inverno mantém a massa inercial do edifício no interior e portanto conserva-o mais quente; no Verão, constitui uma primeira barreira à onda de calor exterior" (Gonçalves, 2005).

No ponto 2 a equipa do Edifício Solar XXI tentou que o edifício fosse construído de maneira a que os ganhos solares fossem mais valorizados no Inverno e reduzir a sua potencialidade no Verão.

Entre diversos pormenores que vão de acordo com o pretendido há um que se destaca relativamente ao nosso projecto. Foi projectada uma fachada total, com cerca de $100m^2$, a Sul do edifício, que está planeado para que o calor produzido pelos painéis fotovoltaicos durante o Inverno seja aproveitado para o aquecimento do ar do edifício e assim manter uma temperatura ambiente agradável.

"O propósito de integrar no Edifício Solar XXI um sistema fotovoltaico, foi uma intenção de primeira hora, quando no arranque do projecto do edifício" (Gonçalves,

2005). Assim, a equipa que participou no projecto tentou aproveitar esse mesmo propósito para duas vertentes, o de produção de calor de forma passiva e produção de energia eléctrica.

Inicialmente este objectivo mostrou-se algo difícil pela aceitação da sociedade com a parte estética dos painéis solares então, tratava-se de algo estranho à concepção arquitectónica. A questão de impacto polémico era a localização do edifício e a inclinação da fachada - local onde foram instalados os painéis solar fotovoltaicos, de maneira a potenciar a captação solar.

Assim, a equipa optou por integrar o sistema fotovoltaico numa fachada completa, 100m^2, em posição vertical, tratando de módulos de painéis fotovoltaicos (silício multicristalino). "Estes painéis permitem o fornecimento directo de energia eléctrica ao edifício, cerca de 12 kWp, capazes de produzir 1.200kWh/ano para as condições específicas de integração vertical na fachada e para o clima de Lisboa" (Gonçalves, 2005).

Podemos então verificar na figura 5, em anexo, como ficou a fachada do edifício, que se encontra nos Anexos.

No entanto, a instalação destes painéis fotovoltaicos estão projectados para dois tipos de utilização, para a produção de energia eléctrica e para o aquecimento do ar. A utilização dos painéis solares fotovoltaicos aquecem a faixa de ar existente entre os painéis e a parede exterior do edifício, potenciando correntes de convecção natural.

Desta forma, "cada sala comunica directamente com o espaço posterior dos painéis, recuperando o calor produzido através de dois orifícios, um inferior e um superior, controlados pelo utilizador da sala" (Gonçalves, 2005), como podemos ver na figura 6, que se encontra em anexo.

Com o sistema de abertura e fecho dos orifícios é possível utilizá-los no Inverno para o aproveitamento do calor para o aquecimento do ar.

No Verão é possível utilizá-lo de duas formas, os orifícios estão ambos encerrados e o ar é evacuado directamente para o exterior ou, por outro lado, podemos aproveitar o efeito de chaminé para evacuação do calor interno da sala para o exterior, tendo aberto apenas o orifício superior.

Na meia estação o sistema poderá funcionar como pré-aquecimento do ar novo, “no qual o ar circula por convecção natural no espaço interior aos painéis, onde é aquecido, sendo injectado directamente no interior da sala através do orifício superior de comunicação entre os painéis e a sala” (Gonçalves, 2005), como podemos verificar na figura 8, ver anexos.

4 Objecto de Estudo

O principal objectivo deste projecto é apresentar novas formas de sistemas de produção de energia que possam ser construídas facilmente em casa de forma económica para aumentar a sustentabilidade de estufas ou qualquer outro tipo de edifício através da utilização do Painel Solar Térmico Caseiro para o aquecimento de ar.

O projecto terá várias fases, sendo descritas da seguinte forma:

1. Elucidar os diversos conceitos que envolventes do tema em questão;
2. Apresentar o Painel Solar Térmico Caseiro como uma nova forma de sistema de produção de energia;
3. Analisar diversas teorias de distintos autores, tendo em conta o argumento do Projecto;
4. Enquadrar os diversos conceitos analisados com o Painel Solar;
5. Apresentar linhas úteis para futuras investigações.

A presente investigação procurará correlacionar diversas variáveis tendo em conta a bibliografia revisitada.

4.1 Painel Solar Térmico Caseiro – Composição e Funcionamento

Um painel solar é formado por diversos materiais. Tal como vemos na figura 2, os materiais essenciais para um Painel Solar Térmico são: o vidro, um elemento absorvente e um material isolador. O Painel Solar específico deste projecto é também constituído por elementos com a mesma função que os referidos anteriormente, utilizando apenas simples materiais de construção.

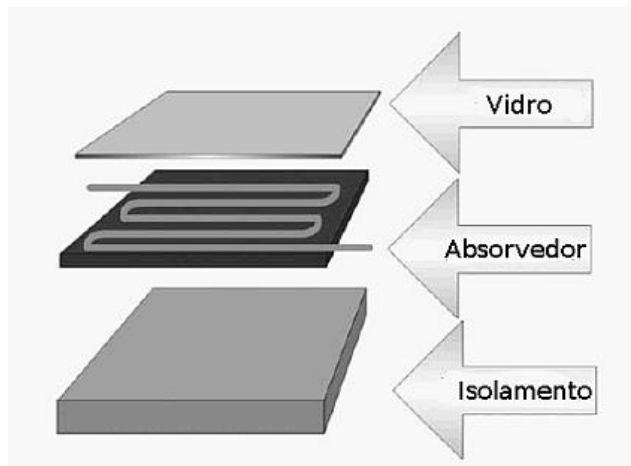
FIGURA 2- CORTE DE UM COLECTOR PLANO

Para o isolamento são utilizados painéis sandwich, constituídos por diversas camadas: madeira, poliuretano e lã de rocha, tal como nos mostra a figura 3. Estes são utilizados nas laterais e na parte inferior do painel.

FIGURA 3 - PAINEL SANDWICH

A nível de absorção do sol, o Painel Solar utiliza latas de refrigerante. As latas são cortadas na parte superior e inferior, dentro do rebordo de material mais forte. Depois, são coladas em fila e encaixadas num colector superior e inferior, figura 4, formando assim diversas filas. Para uma melhor absorção da luz solar, estas latas são pintadas de preto.

FIGURA 4 - CONSTITUIÇÃO DE PAINEL SOLAR TÉRMICO CASEIRO

Vidro

Latas de refrigerante (Absorvedor)

Painel Sandwich (Isolador)

Os colectores são fabricados em madeira onde são feitos buracos à medida, para o encaixe das latas de refrigerantes. Nestes colectores, são também elaborados orifícios de ligação ao exterior, de forma a que o ar entre por baixo ascendendo até à parte superior do painel solar, tal como podemos verificar na figura 11, que se encontra em anexo, apenas é apresentado o orifício superior pois o inferior é idêntico. Desde o momento que o ar entra até ao que sai, o ar sofre um aumento de temperatura provocado pelo aquecimento feito pelas latas de refrigerante.

A parte superior do Painel Solar é constituída por uma simples placa de vidro de forma a captar a luz solar, tal como podemos verificar na figura 13.

Podemos então observar o painel solar completo nas imagens que se encontram em Anexo.

Segundo Vázques (1995) há um exemplo idêntico deste tipo de Painel Solar Térmico Caseiro. Em 1767, Horace de Saussure realizou uma experiência científica onde comprovou ser possível absorver Energia Solar e armazená-la por um determinado tempo (Vázques, 1995).

Saussure construiu uma simples caixa de madeira, quadrangular e de poucos centímetros de altura, revestida de cortiça e pintada de preto por dentro, com tampa de vidro com três lâminas separadas uma da outra.

Ao expor a Caixa ao Sol durante o dia, observou-se um registo de 118ºC, tal invento foi denominado "caixa quente".

O Painel Solar Térmico Caseiro apresenta as seguintes características:

- ✓ Área da zona de latas = 1,45m^2 (94cm * 154cm)
- ✓ Área da zona de colectores = 0,19m^2 * 2 = 0,38 m^2 [(94cm * 20 cm)*2]
- ✓ Tamanho Total do Painel = 2,64m^2 (2,20m * 1,20m)
- ✓ Nº total de colunas de latas = 12
- ✓ Nº de latas por coluna = 14
- ✓ Nº total de latas = 168

5 Método de Investigação

5.1 Perguntas de Partida

Para se definir qual a nossa pesquisa é necessário primeiro definir a nossa problemática.

Neste caso, considera-se como problemática as seguintes perguntas de partida:

3. *"Como manter a temperatura ambiente de uma estufa de uma forma duradoura e economicamente viável?"*
4. *"Será possível evoluir no sentido de promover o equilíbrio/competitividade no mercado para aquecimento de ar ambiente?"*

5.2 Enquadramento Teórico

Esta pesquisa parte apenas da criação de formulação teórica, da visualização do Painel Solar para desenvolvimento de sistema de captação de ar quente a partir de uma situação baseada no aproveitamento de latas de refrigerante. No capítulo anterior analisou-se o funcionamento de um Painel Solar Térmico comum para que possa ser comparada e analisada a possível utilização do Painel Solar Térmico Caseiro como complemento para o aquecimento de ar de estufas, sendo posteriormente estudado o seu possível mercado através do processo de difusão de combinação do sistema de Ciência e Tecnologia.

5.2.1 O porquê da pesquisa?

O estudo apresenta vantagens importantes tanto a nível social, como ambiental, tecnológico e económico.

Nos últimos anos tem sido grande a propagação de utilização de ar condicionado/aquecedores (tanto a gás como eléctricos) para aquecimento e arrefecimento do ar.

Este projecto visa a promoção de um sistema de aquecimento de ar, para possível utilização em estufas. É possível que, uma empresa com essas infra-

estruturas, tenha o interesse gratuito de publicitar este produto com visitas às suas instalações de forma a promovê-lo e assim, incentivar as pessoas ao consumo do tipo “faça você mesmo”, pois têm um custo de produção bastante inferior ao comercializado.

Segundo Sprenger (2007), se as desigualdades de procura ao longo do dia forem diminuídas, será também adiado o investimento numa estrutura maior de transmissão e distribuição de energia eléctrica.

Além do aspecto energético, este projecto pretende contribuir no estudo e aperfeiçoamento do sistema de Aquecimento de Ar Solar de baixo custo. Desta forma, as vantagens não serão só a nível de estufas mas também a nível económico do sector energético.

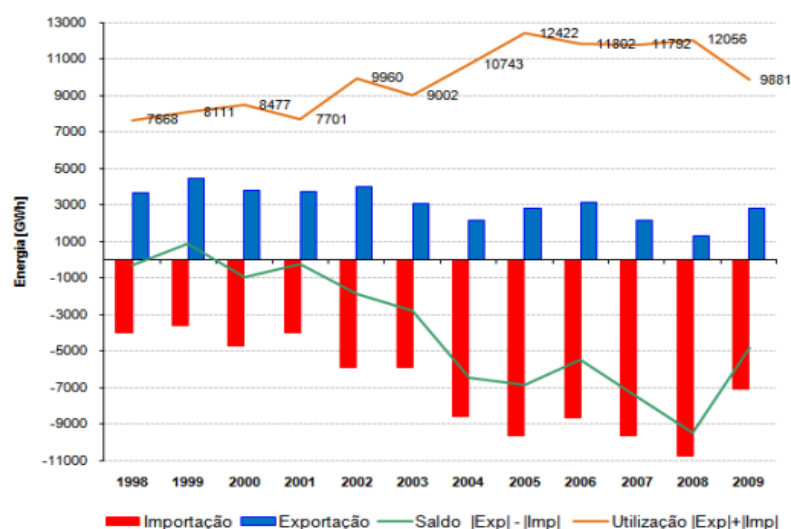
No entanto, as fontes de energia alternativa têm vantagens económicas a longo prazo, contudo o investimento inicial não está ao alcance de qualquer agente económico.

Segundo Healey (1997) nos países europeus o custo de instalação de um sistema de aquecimento solar de escala comercial (colector de placa plana), usado para aquecimento doméstico, é entre 430 a 646 dólares por metro quadrado de área do colector. O custo de operação e manutenção durante a vida do sistema é acrescido de aproximadamente 12% do custo de instalação do sistema solar. Deve-se ter sempre em conta que qualquer energia renovável utilizada deve ter sempre uma fonte de energia auxiliar, o que causa um aumento ainda maior no custo de instalação.

Segundo Sprenger (2007) a principal característica do sistema de aquecimento solar em relação aos outros sistemas, é que este utiliza uma fonte de energia de baixo impacto para o meio ambiente. As latas e refrigerante não são materiais biodegradáveis e demoram mais de 100 anos a se decompor. Este projecto, visa reciclar as latas de refrigerante de uma forma útil para toda a população e com capacidade de utilização na maioria do país.

Tanto o gás liquefeito de petróleo (GPL), utilizado em alguns aquecedores de ar, como o gás natural provocam, durante a sua queima, a emissão de gás carbónio e são fontes esgotáveis.

Segundo Sprenger (2007) todas estas questões incluem “a diminuição da cobertura vegetal, destruição de ecossistemas, extinção de espécies, dano à paisagem natural, emissão de GEE pela fermentação da matéria orgânica nos reservatórios, epidemias, alterações no clima regional e importantes impactos sociais”.

GRÁFICO 1 - GRÁFICO COM INFORMAÇÃO DOS VALORES DE IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DE ELECTRICIDADE EM PORTUGAL, FONTE: REN (2010)

O gráfico 1, mostra-nos a evolução da quantidade de electricidade (GWh) que é importada e exportada em Portugal desde o ano 1998 até 2009. Como podemos verificar, entre 1998 e 2001 a quantidade de electricidade importada e exportada era semelhante, no entanto, desde 2001 é visível o aumento nas importações e a diminuição em exportações. O gráfico 1, mostra-nos também a utilização de energia em Portugal nestes anos, onde é visível um aumento em cerca de 2000GWh entre 1998 e 2009 (com aumentos e diminuições ao longo dos anos).

Segundo o Jornal Economia (2013), há uma grande quebra no consumo e a prioridade às renováveis ditam a hibernação de centrais termoeléctricas. Isto acontece porque tem-se vindo a assistir a uma diminuição da procura de electricidade por parte dos consumidores. Levando assim à diminuição da importação de energia eléctrica.

5.3 Modelo de Investigação

Para o alcance dos objectivos definidos é necessário identificar o método e técnicas a aplicar, tendo sempre em conta que este projecto se trata de uma sugestão de aplicação de um protótipo.

Existem diversos métodos de investigação, tais como: o Estudo de Caso, Estilo Etnográfico, Estilo Experimental e Inquérito Narrativo. Dentro destes métodos, são apuradas as técnicas de investigação, as quais podem ser entrevistas, inquéritos, observação, integração completa ou parcial na sociedade a estudar, experiência de situações de estudo, interpretação de narrativas, leitura bibliográfica, entre tantas outras (Bell, 2008).

Para este caso específico o tipo de análise aconselhado é o Estudo de Caso. O método do Estudo de Caso considera-se o método mais aconselhado para casos isolados, que proporcionarão, posteriormente, uma base para análises mais profundos e desenvolvidas. Este método é também adequado pois permite um estudo específico de um problema em pouco tempo (Bell, 2008).

No entanto, tal como em outros métodos, é fundamental a recolha de dados, a análise da relação entre as variáveis e o planeamento adequado (Bell, 2008).

Segundo Quivy e Campenhoudt (1998) "s*ó o respeito destas exigências metodológicas permite pôr em prática o espírito de investigação que se caracteriza, nomeadamente, pelo perpétuo requestionar dos conhecimentos provisoriamente adquiridos."*

Ao definir o método é necessário definir qual a técnica de recolha mais adequada ao estudo, não tendo de ser apenas uma, neste caso adequa-se, principalmente, a recolha de dados (Quivy, 1998). A observação pode ser também uma técnica de investigação de apoio, não para alguma conclusão mas para a recolha de dados que futuramente serão proveitosos para outros estudos (Quivy, 1998). Estes dados são, essencialmente, as dimensões do painel, quantidade de latas utilizadas, dimensões dos colectores e material utilizado na concepção do painel. Outra técnica de investigação que também apoiará o Estudo de Caso será a tabela de temperaturas colhidas do Painel Solar (temperatura de saída). Este projecto tem como grande objectivo analisar o potencial de mercado para a

comercialização do Painel Solar para o aquecimento de estufas, assim, será necessário analisar barreiras de mercado que possam existir e concorrentes ao mesmo.

Este tipo de método apresenta um grande entrave. Geralmente, não é possível a generalização, ou seja, a pequena amostra analisada pode não ser suficientemente credível para que o valor do Estudo de Caso seja digno.

Para o caso em questão os conceitos que se consideram importantes para a análise da comercialização do Painel Solar são: Empreendedorismo, Parcerias, Inovação, Energia Solar, Energia Solar Térmica, Temperatura ambiente e Competitividade de Mercado. No entanto, existem variáveis que também influenciarão, não tanto no sentido da comercialização, mas no sentido de funcionamento do Painel Solar, tais como: a temperatura de entrada (esta será influenciada directamente pela localização geográfica e pela climatização, considerando directamente a temperatura exterior do dia), as temperaturas emitidas pelo mesmo (temperaturas de saída), as taxas de fluxo de massa e a intensidade da radiação solar.

Iniciar-se-á o estudo começando pela análise por dados secundários, por elementos secundários refiro-me a análise de artigos técnicos, artigos científicos, artigos de revista entre outros elementos que se considerem importantes. O objectivo desta extensa pesquisa é a percepção do funcionamento de Painéis Solares Térmicos comuns e análise de conceitos que se considerem úteis para o enriquecimento do Estudo de Caso.

Primeiramente, começou-se por efectuar contacto com o intermediário do autor do Painel Solar Térmico Caseiro – Yago Inclan. Foi efectuada uma visita ao local onde está colocado o Painel Solar Térmico Caseiro, este encontra-se numa empresa direccionada à exploração de sal, estando localizada na Ria Formosa. No momento do estudo, o Painel Solar não está instalado em nenhum lugar específico nem a ter qualquer utilização particular, está colocado directamente sobre o chão e virado a Sul, com uma inclinação de aproximadamente 30º.

Depois de um primeiro contacto, foram efectuadas outras visitas com o objectivo de quantificar a temperatura emitida pelo Painel Solar Térmico Caseiro. A

primeira tentativa não correu como o esperado, sendo o único material disponível um termómetro comum que apresenta uma escala de 34ºC a 42ºC. Ao colocar o termómetro junto do bocal do Painel Solar, tendo sempre o cuidado de não tocar directamente na superfície metálica, a temperatura excedeu a escala. Assim, considerou-se necessária a aquisição de um material que apresentasse uma escala maior e com valores superiores, sendo adquirido um termómetro de cozinha vulgar que está preparado para altas temperaturas pois tem como intuito a utilização no forno, este apresenta uma escala de 60ºC a 120ºC. Desta forma, foi possível a quantificação da temperatura emitida pelo Painel Solar Térmico Caseiro.

5.4 Limitações do Projecto

O Painel Solar não será montado nem testado em nenhuma estufa a fim de testar os seus efeitos. As conclusões retiradas deste trabalho serão apenas retiradas com base em comparação com outros casos e cálculos efectuados com base nas suas características. Este trabalho terá em conta, como pressuposto, ser meramente académico, pelo que, para a análise prosseguir, e tendo em conta que não foi efectuada qualquer investigação a nível do rendimento do Painel Solar, considerar-se-á que, para uma área de 30m^2 o Painel Solar apresenta um rendimento de 2ºC, isto é, se uma área se encontrar a 16ºC, com a utilização de apenas um Painel Solar, esta passará para 18ºC.

Contudo, a intenção deste trabalho é criar pistas de actuação para uma melhor utilização de energia a preços competitivos.

Assim, o sistema de captação e distribuição de ar quente quando instalado junto de estufas oferece a possibilidade de utilizar uma energia “verde”.

Desta forma, toda a captação e aproveitamento de energia seria uma mais-valia para a diminuição do custo de manutenção dos sistemas que, em regra, tendem a ser significativos.

5.5 Conceptualização de Conceitos

A construção de um modelo de análise “constitui a charneira entre, a problemática fixada pelo investigador, por um lado, e o seu trabalho de elucidação sobre um campo de análise forçosamente restrito e preciso, por outro.” (Quivy & Campenhoudt, 1998).

Segundo o mesmo autor, *“O modelo de análise é o prolongamento natural da problemática, articulando de forma operacional os marcos e as pistas que serão finalmente retidos para orientar o trabalho de observação e de análise. É composto por conceitos e hipóteses estreitamente articulados entre si para, em conjunto, formarem um quadro de análise coerente.*

A conceptualização, ou construção dos conceitos é uma construção abstracta que visa dar conta do real. Para este efeito, não retém todos os aspectos da realidade em questão, mas somente aquilo que exprime o essencial dessa realidade, do ponto de vista do investigador. Trata-se, portanto, de uma construção-selecção. A construção de um conceito consiste, por conseguinte, em definir as dimensões que o constituem e, em seguida, precisar os seus indicadores, graças aos quais estas dimensões poderão ser medidas.”

Assim, a contextualização de conceitos, implica criar os nossos próprios conceitos e criar variáveis que irão influenciar o nosso estudo.

Tendo em conta o estudo em questão, e os conceitos de Empreendedorismo em causa, consideraremos que Empreendedorismo trata-se de utilizar um novo protótipo de algo já existente, neste caso o Painel Solar, para, em torno de, criar uma empresa/negócio, ou utilizar um já existente, para comercialização do novo protótipo de Painel Solar aqui explícito.

Relativamente a Parcerias, vamos considerar o proveito retirado da junção de uma empresa já conhecedora do produto e do mercado em questão, para dar apoio ao início de comercialização do bem.

Inovação, neste contexto, não implica ser algo inteiramente novo, neste caso trata-se apenas de uma forma de utilização, Energia Solar, de uma forma caseira e diferente da conhecida forma industrial. Este conceito, pressupõe a utilização de

materiais acessíveis à maioria da população para a construção de um Painel Solar Térmico Caseiro.

Como Energia Solar considera-se a energia que se consegue absorver dos raios de sol e calor.

Temperatura ambiente considera-se a temperatura que cada indivíduo, individualmente, considera para si uma temperatura agradável, tendo em conta as temperaturas exteriores do momento.

Apesar de não existir a comercialização deste tipo de Painel Solar Térmico Caseiro, existem outros tipos de Painéis Solares que oferecem o mesmo ‘serviço’. Competitividade de mercado centra-se, principalmente, na análise de oferta de bens/serviços idênticos ao analisado no projecto em questão.

6 Resultados da observação do Painel Solar Térmico Caseiro

Neste capítulo serão apresentadas duas perspectivas de análise de resultados. Primeiramente relatar-se-ão as observações efectuadas em termos de temperaturas colhidas do Painel Solar para, caso haja alguma futura análise do painel em si, haja possibilidade de utilizar como base os dados já recolhidos anteriormente. Pela segunda perspectiva, iremos enquadrar as variáveis analisadas ao Painel Solar.

Para uma visualização simples dos resultados, estes irão ser sintetizados numa tabela onde indicarão os, considerados, principais influenciadores do Painel Solar Térmico Caseiro: dia da ocorrência, hora de verificação, condições climáticas do momento, temperatura de entrada (exterior) e temperatura de saída (libertada).

TABELA 2 - OCORRÊNCIAS DE OBSERVAÇÃO DO PAINEL SOLAR TÉRMICO CASEIRO, FONTE: PRÓPRIA

Dia da ocorrência	Hora de Verificação	Condições Climáticas	Temperatura de entrada	Temperatura de saída
11.Dez.2012	14h30min	Pouco Nublado	16ºC	>42ºC[1]
12.Dez.2012	15h00min	Céu Limpo	16ºC	85ºC
17.Dez.2012	16h15min	Chuva	15ºC	-
12.Fev.2013	11h30min	Muito Nublado	15ºC	53ºC
12.Fev.2013	15h23min	Meio nublado	17ºC	60ºC
16.Fev.2013	11h00min	Muito nublado	15ºC	45ºC
17.Fev.2013	16h20min	Muito nublado	16ºC	20ºC
23.Fev.2013	12h04min	Muito nublado/Chuva	15ºC	38ºC
23.Fev.2013	15h05min	Céu limpo	18ºC	87ºC
24.Fev.2013	16h40min	Céu limpo	15ºC	50ºC
02.Mar.2013	14h00min	Meio Nublado/Vento	16ºC	52ºC
08.Mar.2013	15h30min	Meio nublado/Chuva	17ºC	40,52ºC
10.Mar.2013	13h15min	Pouco nublado	17ºC	88ºC

[1] A primeira linha não consegue identificar a temperatura de saída com exactidão porque à data da observação não estava disponível um termómetro com uma escala superior à normal. A temperatura máxima do termómetro disponível era de 42ºC e a escala rebentou ao medir a temperatura de saída.

As restantes observações foram efectuadas com um termómetro de inox para utilização em fornos, pelo que a sua escala é superior.

Observando a tabela 2, podemos verificar que as condições climatéricas são o grande influenciador do funcionamento do Painel Solar. Em dias de chuva, quando intensa, o Painel Solar não indica qualquer temperatura de saída, nem mesmo com o termómetro normal, que apresenta uma escala inferior. Já por si, o vento, apesar de também ter influência, não se trata de uma influência tão marcante quanto a chuva. Em dias de sol, mesmo com temperaturas exteriores amenas (15ºC/16ºC) a temperatura de saída aumenta significativamente.

Podemos verificar que a temperatura média de entrada foi de 16ºC e a temperatura média de saída foi de 51,12ºC. A moda das condições climatéricas observadas foi ‘muito nublado’, sendo esta seguida de ‘meio nublado’ e ‘céu limpo’. De referir que estas observações foram efectuadas no Algarve, nomeadamente na zona entre Faro e Olhão, junto da costa litoral.

Assim, extraindo uma conclusão muito abstracta, podemos verificar que este painel, deverá ter uma utilização mais eficiente em locais com pequenos níveis de pluviosidade.

Para a instalação do Painel Solar é necessário efectuar um furo na parede/tecto, tal como é feito para a inserção de uma chaminé de salamandra, por exemplo, de forma a que se possa inserir o tubo de saída do Painel Solar referido anteriormente. Seguidamente, o Painel Solar será instalado na parte exterior da estufa pretendida para complemento do aquecimento do ar. Este terá de ser instalado directamente na direcção da área, podendo ser também colocado no telhado como é normal acontecer com os Painéis Solares Convencionais, no entanto necessitará de um tubo maior para alcançar a divisão da área o que poderá levar a maiores perdas de temperatura.

A instalação do Painel Solar no telhado ao invés da parede tem algumas desvantagens. O ar quente apresenta uma densidade inferior ao ar frio, assim o ar quente elevar-se-á comparativamente com o ar frio. Assim, se o ar quente for transmitido logo a partir de um ponto alto não conseguirá alcançar os pontos baixos da divisão, não aquecendo a divisão de uma forma uniforme (Propriedades Térmicas dos Materiais). Podemos utilizar como exemplo de montagem o edifício energeticamente eficiente analisado anteriormente - Edifício XXI.

É necessário ter em atenção o material de transporte do ar desde o Painel Solar até à divisão desejada. Existem materiais que são mais isoladores que outros, de maneira que têm menos perdas. Para analisar qual o material mais aconselhável podemos verificar os níveis de capacidade calorífica de cada material possível, a partir de valores já predefinidos. Quanto maior a capacidade calorífica de um material maior o seu nível de isolação, pelo que haverão menos perdas de calor durante o transporte. Por capacidade calorífica entende-se “a grandeza física que determina o calor que é necessário fornecer a um corpo para produzir neste uma determinada variação de temperatura. Ela é medida pela variação da energia interna necessária para aumentar em um grau a temperatura de um material. A unidade usada no é J/K (Joule por Kelvin).

A capacidade térmica caracteriza o corpo, e não a substância que o constitui. Dois corpos de massas e de substâncias diferentes podem possuir a mesma capacidade térmica. Dois corpos de massas diferentes e de mesma substância possuem capacidades térmicas diferentes. A grandeza que caracteriza uma substância é o calor específico.

A capacidade calorífica está também relacionada com as interacções, a estabilidade de uma fase, a condutividade térmica e a capacidade de armazenar energia” (Propriedades Térmicas dos Materiais). A condutividade térmica deve apresentar valores baixos, pois isso significa que não emite calor para outros materiais.

Existem outras hipóteses de utilização do Painel Solar que a longo prazo, possivelmente, apresentarão melhores resultados. Caso se instale o Painel Solar numa estufa, de preferência na ‘parede’ virada a Sul, com os dois oríficios do Painel

Solar (entrada e saída de ar) instalados na 'parede', o ar utilizado para aquecimento será o próprio ar da área a aquecer que, conforme o número de dias de utilização, terá tendência a apresentar temperaturas superiores levando a que a temperatura de entrada tenderá a ser superior. Assim, se a temperatura absorvida pelo Painel Solar for superior à considerada para a nossa análise (16ºC), é provável que o calor emitido pelo mesmo seja superior.

Esta hipótese não pode ser analisada pelo facto de o Painel Solar Térmico Caseiro não estar instalado em qualquer estufa para estudo.

6.1 Integração das variáveis analisadas ao Painel Solar Térmico Caseiro

A construção do Painel Solar é um pouco simples e poderá permitir a autoconstrução, ou seja, "faça você mesmo". Isto pode implicar dois tipos de comercialização do mesmo:

1. A primeira forma de o fazer é, o empreendedor junto do seu inventor ou de alguém também conhecedor do assunto, tentarem melhorar a sua forma de construção tentando sempre que a sua base de estrutura simples e os seus materiais de baixo custo se mantenham. Após esta melhoria, o Painel Solar, pode ser incluído, junto dos outros materiais de venda ou, no caso de se abrir uma nova empresa/negócio, anexá-lo à venda de outros produtos pretendidos.
2. Outra opção existente é a venda do serviço de apoio e disponibilização dos materiais para a construção do mesmo, no sentido de o manter com uma construção tão rudimentar quanto ele a tem. Desta forma, a empresa irá tentar contactos com empresas de construção/ restauração, principalmente, no sentido de tentar ficar com material de sobra que sejam úteis para a construção dos mesmos. Após a disponibilização dos materiais a empresa irá vender o seu *know-how* de construção do mesmo ao cliente, com um acréscimo do material disponibilizado. Este produto pode ser complementado com a montagem nas áreas pretendidas, pois trata-se de um serviço que

implica algum conhecimento de construção na medida em que é importante que não sejam deixadas fugas na instalação em estufas para que não haja arrefecimento das mesmas.

Podemos verificar no ponto 2, que a variável de parceria surge como um apoio ao negócio, quando tentam ter contactos de outras empresas para obter material de sobra para a construção dos Painéis Solares. Neste caso, a empresa com quem se efectuariam parcerias, não seria tanto a nível financeiro nem como partilha de *know-how*, seria uma forma de a empresa aproveitar o material que outra iria, provavelmente, mandar para o lixo. A parceria seria efectuada no sentido de criar uma ligação em que evitasse a criação de ‘entulho’ de uma empresa e o aproveitamento de material útil de uma outra empresa a custo mínimo. As empresas com que se efectuariam parcerias, poderiam praticar um preço simbólico para a venda de ‘entulho’.

Nota-se que, no ponto 2, este tipo de negócio, provavelmente, nunca teria retorno suficiente para que este fosse o negócio chave da empresa, nem que a empresa se mantenha apenas com este negócio. A actividade, teria de incluir a venda de outros produtos ou serviços de forma a criar valor e assim se manter no mercado. Este produto, trata-se apenas, de uma hipotética mais-valia a um negócio já existente e que, preferencialmente, se trate da venda/prestação de serviços na área das Energias, como seu complemento.

Estes tipos de negócio, seja ele uma forma melhorada do Painel Solar, ou a venda do *know-how* para construção do mesmo, oferecem-nos uma ideia de Inovação que ainda não existe no mercado.

6.2 Vantagens e Desvantagens

A nível ambiental, as vantagens são no geral conhecidas. Apesar de influenciar com uma pequena percentagem, o facto de haver possibilidade de diversos agentes económicos terem a possibilidade de construir os seus próprios painéis solares de uma forma mais económica para utilização em estufas, será uma pequena interferência na produção de electricidade a partir de combustíveis fósseis.

Será também uma boa forma de reutilizar as latas de refrigerante, visto que estas são deveras prejudiciais ao meio ambiente pois demoram mais de 100 anos a decompor-se, sendo altamente poluíveis.

É possível melhorar o rendimento do painel conforme a necessidade de cada agente económico. Quanto mais filas de latas de refrigerante o Painel Solar tiver, mais rendimento este apresenta. A utilização do Painel Solar Térmico pode ser conjugada com mais do que um painel, até mesmo preencher uma parede completa como temos o exemplo do edifício energeticamente eficiente observado – Edifício XXI.

Pensa-se que o seu custo de manutenção será inferior aos dos Painéis Solares existentes, pois é constituído por materiais mais acessíveis e de menor custo.

A nível de desvantagens o Painel Solar não é um elemento esteticamente bonito, além de que serão necessários diversos Painéis Solares para o aquecimento de diversas áreas pois o sistema ainda não está evoluído a fim de utilizar apenas um Painel Solar para o aquecimento de ar de diversas divisões.

O sistema criado não tem em consideração a diferença de estações, assim não há qualquer sistema que evite a entrada de calor na divisão na altura do Verão. Pode ser aplicada a formas de ventilação exemplificadas no edifício energeticamente eficiente – Edifício XXI – como solução para este entrave.

O facto de o Painel Solar não apresentar soluções para encerramento também dificultará o funcionamento do mesmo durante a noite, deste modo, o sistema que se utilizar no Verão para evitar a entrada de calor deverá também ser utilizado para evitar a entrada de frio durante as noites de Inverno, conforme as necessidades.

De forma a combater este entrave a sua utilização que se considera mais adequada é o aquecimento de estufas, nomeadamente, a secagem de frutos ou de tabaco.

6.3 Mercado e Barreiras

No mercado são apresentadas diversas alternativas para o aquecimento de ar, tais como: lareiras, salamandras, painéis solares industriais, ar condicionados. É necessário ver as vantagens do Painel Solar Térmico Caseiro comparativamente aos outros tipos de Aquecimento de Ar para poder analisar as hipóteses de mercado e as barreiras do mesmo.

Para começar, iremos analisar o orçamento para a construção de um Painel Solar Térmico Caseiro:

TABELA 3 - ANÁLISE DOS PREÇOS INDIVIDUAIS DOS MATERIAIS NECESSÁRIOS À CONSTRUÇÃO DO PAINEL SOLAR TÉRMICO CASEIRO, FONTE: PRÓPRIA

Material	Preço unitário	Qtd	Total	Fonte
Painel Sandwich	29,33 €	$4m^2$	117,32 €	Orçamentos na Construção Civil
Vidro	13,21 €	$2{,}64m^2$	34,87 €	Setúbal - gerador de preços
Latas de refrigerante - pack de 6 latas	2,52 €	28	70,56 €	Continente
Tinta preta	7,32 €	1L	7,32 €	AKI
Cobre	3,80 €	1m	3,80 €	Alibaba
TOTAL			**233,87 €**	

Infelizmente não foi possível encontrar um valor 100% fidedigno para a cerâmica, tendo sido utilizado o valor disponibilizado pelo site Alibaba.

Assim, podemos calcular que o custo do Painel Solar Térmico Caseiro é de 234€. No entanto, como nos cálculos não estão considerados os pequenos materiais, como parafusos, materiais isoladores e afins, iremos arredondar o custo do Painel Solar para 250€.

Tendo em conta que um Painel Solar marca Vulcano para utilização em Circulação forçada não apresenta preços inferiores a 550€, considera-se o custo do Painel Solar favorável.

Considerando uma margem de 50%, o produto seria vendido por um valor unitário (Painel Solar Térmico Caseiro completo), pelo valor de 375€, o que se apresenta ainda bastante inferior ao valor utilizado pela Vulcano, sendo assim uma margem vantajosa.

Hoje em dia, por este valor, consegue-se adquirir um ar condicionado, utilizado para o aquecimento e arrefecimento de ar, com boa qualidade. No entanto,

o ar condicionado torna-se um custo constante na sua utilização. Para uma análise mais detalhada podemos usar como exemplo o Ar Condicionado AQV09PSBN Samsung, este aparelho já apresenta diversas formas de poupança de energia, tais como, o sistema inverter o que evita o ligar/desligar sucessivo do aparelho e permite uma poupança energética significativa mantendo a temperatura sempre estável. O aparelho apresenta uma capacidade de aquecimento de 11.300Btu/h. O valor de mercado, fonte *Worten*, é de 279,00€ (sem instalação).

Outro sistema de aquecimento bastante utilizado para o aquecimento, são as lareiras, salamandras e recuperadores de calor. Para aquisição de um recuperador de calor, salamandra ou lareira os preços variam entre 300,00€ e 2.500,00€, fonte *AKI*. Este preço não inclui as tubagens necessárias para a instalação, variando conforme a altura necessária. A energia emitida pela mesma também varia conforme a sua capacidade, havendo modelos de 8Kw, de 15Kw, 12Kw e outros. O modelo tem de ser definido conforme a necessidade de aquecimento e a capacidade financeira. Para utilização do uso, uma tonelada custa cerca de 180€, dado recolhido numa empresa de venda de lenha em S.Lourenço – Almancil. No entanto, a utilização de lareiras, salamandras ou recuperadores de calor não são usuais para complementar o aquecimento de estufas, deste modo, este tipo de aquecimento não se considera um produto competitivo.

Desta forma, o Painel Solar mostra-se vantajoso pelo seu baixo custo a longo prazo, tendo apenas custo na sua aquisição e nunca na sua utilização.

7 Conclusão

No início deste estudo começamos por definir quais as perguntas chave para nos "guiar" durante o processo de pesquisa. Assim identificamos as seguintes questões de partida:

1. *"Como manter a temperatura ambiente de uma estufa de uma forma duradoura e economicamente viável?"*
2. *"Será possível evoluir no sentido de promover o equilíbrio/competitividade no mercado para aquecimento de ar ambiente?"*

Iniciou-se o estudo esclarecendo alguns conceitos que se consideraram importantes para apoio de toda a análise decorrente.

Um conceito importante a definir é que "um empreendedor não é um inventor" (Ferreira, Santos e Serra, 2010). Inventor é o indivíduo que tem o dom de criar algo novo, por outro lado, o empreendedor é aquele que promove a criação de uma nova empresa, sendo que os seus esforços se dirigem essencialmente em fazê-la criar valor. Simplificando, "enquanto é o inventor quem cria algo novo, o empreendedor é quem congrega todos os recursos necessários – o capital, as pessoas, a estratégia e a tomada de decisão de risco – para tornar uma invenção num negócio viável" (Ferreira, Santos e Serra, 2010).

Muitas vezes um inventor e um empreendedor estão interligados: quando o empreendedor utiliza algum bem/serviço criado pelo inventor para comercializar, cria-se uma relação entre estes, muitas vezes até uma parceria.

"O empreendedorismo consiste na capacidade de criar ou identificar uma oportunidade de mercado viável, através da criação de uma nova organização ou de transformação de uma já em actividade para atingir os novos objectivos de uma forma eficaz e eficiente" (Esperança e Matias, 2009).

Este projecto centra-se na apresentação de uma ideia materializada, que pode ser melhorada para assim surgir a hipótese de utilização comercial da mesma.

Apesar de não ter sido efectuada uma análise do funcionamento do Painel Solar em termos técnicos, foram detectados alguns entraves tais como a frágil eficácia em dias de chuva.

As condições climatéricas são o grande influenciador do funcionamento do Painel Solar, estreitando o intervalo de localidades com possibilidade de o utilizar (estas conclusões foram atingidas por fonte própria, com uma análise experimental).

A comercialização deste equipamento, de uma forma melhorada, pretende dar resposta à questão 1, tentando que o seu funcionamento dê apoio no aquecimento de ar de estufas.

Apesar de este projecto se centrar, principalmente, na análise ao aquecimento de ar de estufas, o mesmo pode ser utilizado para a secagem de peixe, de frutos e de tabaco.

É de prever que o Painel Solar, por si só, não é suficiente para o aquecimento de uma estufa sem a utilização de energia complementar (gás, petróleo ou eléctrica). Considera-se, assim, este sistema como um complemento para o aquecimento de uma dada área/volume.

A possibilidade de as empresas apresentarem estas instalações como “empresas responsáveis socialmente”, e desta forma publicitar este produto nas visitas às suas instalações, poderá ser possível promover o protótipo analisado.

O custo de aquisição do equipamento analisado é atractivo, pelo que, para apoio ao aquecimento este sistema pode ser estimado como uma mais-valia.

Considera-se também uma mais-valia a utilização de latas de refrigerante para a sua construção, que se tratam de material com decomposição muito lenta (Sprenger, 2007), sendo assim favorável para o ambiente o reaproveitamento das mesmas.

Respondendo à questão 2 podemos concluir que o Painel Solar ainda se trata de um bem bastante rudimentar para comercialização, sendo necessária a melhoria do mesmo. Considera-se interessante a ideia de conjugar o sistema criado com a ideia de instalação apresentada no projecto do Edifício XXI (Gonçalves, 2005). Desta forma, é possível melhorar o seu funcionamento e aumentar a sua competitividade no mercado.

É necessário ter em atenção que a sua utilização depende da necessidade de cada instalação.

Um grande influenciador da necessidade de utilização do Painel Solar Térmico são também as estruturas de estufas, sendo que umas apresentam uma tendência para o arrefecimento maior que outras.

Assim, conclui-se que é necessário avaliar devidamente o mercado alvo para a comercialização e difusão do conceito, nomeadamente os sectores de actividade e a sua localização geográfica.

De mencionar que o projecto em questão teve os seus entraves:

1. O Painel Solar Térmico Caseiro não foi montado nem testado em nenhuma habitação a fim de testar os seus efeitos
2. Este trabalho teve em conta, como pressuposto, ser meramente académico, pelo que, para a análise prosseguir, e tendo em conta que não foi efectuada qualquer investigação a nível do rendimento do Painel Solar Térmico Caseiro, considerou-se que, para uma área de $30m^2$ o Painel Solar Térmico Caseiro apresenta um rendimento de 2ºC.

7.1 Pistas para futuros projectos de investigação

Atendendo às críticas mencionadas, este estudo poderá servir como base para futuras investigações.

Nomeadamente, os pontos que se consideram interessantes de aprofundar a investigação são:

- Frágil eficiência em dias de chuva;
- Condições climatéricas são o grande influenciador do funcionamento do Painel Solar Térmico Caseiro;
- Maior proveito para utilizações que são necessárias em época de Verão: secagem de tabaco, peixe e frutos;
- Necessário um ajuste na construção do Painel Solar Térmico Caseiro para que o processo de comercialização seja mais viável.

8 Anexo

FIGURA 5 - MÓDULO DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS COM VENTILAÇÃO INFERIOR E SUPERIOR, FONTE: EDIFÍCIO XXI (2005)

FIGURA 6 - ASPECTO DOS DOIS ORIFÍCIOS DE VENTILAÇÃO NO INTERIOR DAS SALAS VIRADAS A SUL, FONTE: EDIFÍCIO XXI (2005)

FIGURA 7 - PROMENOR DO SISTEMA DE ABERTURA E FECHO DOS ORIFÍCIOS DE VENTILAÇÃO, FONTE: EDIFÍCIO XXI (2005)

FIGURA 8 - ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO COM APROVEITAMENTO TÉRMICO, FONTE: EDIFÍCIO XXI (2005)

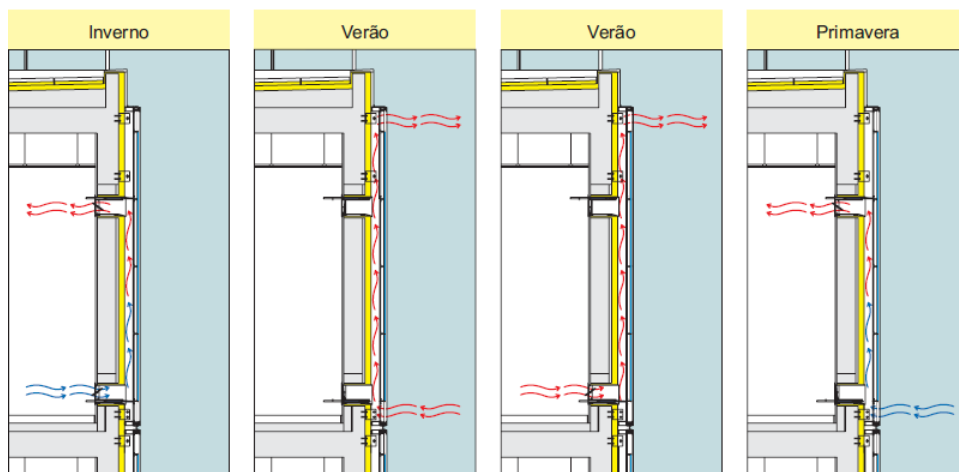



FIGURA 10 - COLECTOR DO PAINEL SOLAR TÉRMICO CASEIRO, FONTE: PRÓPRIA

FIGURA 9 - LATAS DE REFRIGERANTE, FONTE: PRÓPRIA

FIGURA 12 - ORIFÍCIO SUPERIOR, FONTE: PRÓPRIA

FIGURA 13 - PAINEL SOLAR TÉRMICO CASEIRO COMPLETO, FONTE: PRÓPRIA

FIGURA 11 - FIGURA SUPERIOR DO PAINEL, FONTE: PRÓPRIA

9 Bibliografia

AKI. (s.d.). Obtido em 15 de 12 de 2012, de www.aki.pt

Andrade, V. (2013). Central do Pego parada há seis meses. *Economia - Expresso*, 10.

Baêta, A. M., Chagnazaroff, I. B., & Guimarães, T. B. (1999). *O desafio da estratégia de parcerias para a inovação tecnológica: o caso da incubadora da Fundação Biominas.* Rio de Janeiro.

Bell, J. (2008). *Como realizar um Projecto de Investigação.* Lisboa: Gradiva.

Bento, V., Machado, J. F., & Leite, A. N. (2012). A Crise Financeira e Económica Internacional.

Boaski, A. (23 de 08 de 2010). *Worldpress*. Obtido em 27 de 06 de 2013, de http://napublicidade.wordpress.com/2010/08/23/estagios-do-ciclo-de-vida-do-produto/

Brooke, R. (1989). *Managing the enabling authority.* Harlow: Longman.

Campaniço, H. M. (2010). Sistemas Solares Térmicos Centralizados: Aplicação em Habitação Social. Lisboa, Lisboa, Lisboa: Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências - Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia.

Carlomagno, M. (17 de 09 de 2012). Obtido em 27 de 06 de 2013, de http://www.3minovacao.com.br/blog/tecnologia-2/2012/09/17/iphone-5-um-otimo-produto-ou-uma-inovacao-de-ruptura/

Caron, A. (2006). Inovação tecnológica e a pequena e média empresa local. In G. B. Oliveira, & J. E. Souza-Lima, *O desenvolvimento sustentável em foco: uma construção multidisciplinar.* Curitiba: São Paulo: Annablume.

Carvalho, R. M. (2008). *Parcerias - Como criar valor com a internacionalização.* Lisboa: Deplano Network.

Carvalho, R. M. (2010). *Compreender + África.* Lisboa: Círculo de Leitores e Temas e Debates.

Ceruti, A. (s.d.). *Propriedades Mecânicas e Térmicas dos Materiais Cerâmicos.* Obtido em 15 de 12 de 2012, de Electrica: http://www.eletrica.ufpr.br/piazza/materiais/AlexandreCeruti2.pdf

Continente Online. (s.d.). Obtido em 14 de 12 de 2012, de www.continente.pt

Cusa, J. d. (1999). Energia Solar para Vivendas. In J. d. Cusa, & P. E. Técnicas (Ed.), *Energia Solar para Vivendas* (F. d. Silva, Trad., pp. 28 - 32; 42). Barcelona, Espanha: Ediciones CEAC, S.A.

Dees, J. G. (1998). *The meaning of social entrepreneurship.* Stanford: Stanford University Graduate School of Business.

Dougherty, J. E., & Pfaltzagraff, R. (2003). *Relações Internacionais, as teorias em confronto.* Lisboa: Gradiva.

Doz, Y., Asakawa, K., Santos, J., & Williamson, P. (2006). *O desafio metacional, como as empresas podem vencer na economia do conhecimento.* Lisboa: Monitor.

Drucker, P. (1993). *Innovation and Entrepreneurship.* Collins.

Esperança, J. P. (13 de Dezembro de 2011). Competências Empreendedoras. Lisboa: Fórum do Empreendedorismo.

Esperança, J. P., & Matias, F. (2009). *Finanças Empresariais* (2ª Edição ed.). Lisboa: Texto .

Ferreira, M. P., Santos, J. C., & Serra, F. R. (2010). *Ser Empreendedor - Pensar, Criar e Moldar a Nova Empresa* (2ª ed.). Lisboa: Sílabo, Lda.

Frade, J. R., & Paiva, A. T. (2006). *Condutividade Térmica e Calor Específico.* Universidade de Aveiro, Departamento de Engenharia Cerâmica e do Vidro. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Gartner, W. B., & Carter, N. M. (2004). *Handbook of Entrepreneurial Dynamics: The Process of Business Cration.* Sage Publications.

Gonçalves, H. (2005). *Edifício Solar XXI : Um edifício energeticamente eficiente em Portugal.* Lisboa: Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, I.P.

Healey, H. M. (1997). Cost-effective solar applications for comercial and industrial facilities. *Journal Energy Engineering, 94*, 34-35.

Imagem Painel Sandwich. (s.d.). Obtido em 11 de Setembro de 2012, de http://forumdacasa.com/discussion/23348/painel-sandwich-debaixo-lage-de-betao/

Jones, G., & Wadhwani, R. D. (2006). *Schumpeter's Plea: Historical Methods in the Study of Entrepreneurship.* The Academy of Management Best Paper Preceedings Series.

Kögl, N. (2012). *Factores de Sucesso no Empreendedorismo: Estudo de Caso do Supermercado de Produtos Biológicos Bio.* Instituto Superior de Gestão, Dissertação no Mestrado em Gestão, Lisboa.

Kotler, P. (2000). *Administração de Marketing.* São Paulo: Prentice-Hall.

Krugman, P. (2009). *O Regresso da Economia da Depressão e a Crise Actual.* Lisboa: Presença.

Lafay, J.-M. S. (Junho de 2005). Análise Energética de Sistemas de Aquecimento de água com Energia Solar e Gás. Porto Alegre: Ministério da Educação e do Desporto, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica.

Lameira, P. (s.d.). *Negócios Online*. Obtido em 22 de 06 de 2013, de Negócios Online: http://www.jornaldenegocios.pt/

Lima, J. B. (2003). *Otimização de sistema de aquecimento solar de água em residenciais unifamiliares utilizando o programa TRNSYS.* Dissertação de mestrado, Escola Politécnica da USP, São Paulo.

Minniti, M., Bygrave, W., & Autio, E. (2005). *GFM - Global Entrepreneurship Monitor - Executive Report.*

Orçamentos na Construção Civil. (s.d.). Obtido em 15 de 12 de 2012, de http://orcamentos.eu/precos-de-paineis-sandwich-e-chapas-perfiladas/

Palz, W. (1981). *Solar electricity: an economic approach to Solar Energy.* Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Pavilhão do conhecimento - Ciência Viva. (s.d.). Obtido em 27 de 06 de 2013, de http://new.pavconhecimento.pt/visite-nos/exposicoes/detalhemodulo.asp?id_obj=1269

Propriedades Térmicas dos Materiais. (s.d.). Obtido em 15 de 12 de 2012, de https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&ved=0CFQQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.feng.pucrs.br%2F~schroeder%2FMateriais%2520Ceramicos%2FPropriedades%2520T%25E9rmicas%2520dos%2520Materiais%2520Cer%25E2micos.ppt&ei=QoDMUNH2E4a2hAfXr

Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (1998). *Manual de Investigação em Ciências Sociais.* Lisboa: Gradiva.

Roberts, E. B. (2002). *Innovation: Driving product, process, and market change.* S. Francisco: CA: Jossey-Bass.

Samsung. (s.d.). Obtido em 29 de 12 de 2012, de Samsung: http://www.samsung.com/pt/consumer/home-appliances/air-conditioner/domestic/AQV12KBBN-features

Sanidelos. (s.d.). Obtido em 15 de 12 de 2012, de https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&ved=0CEoQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.sanidelos.pt%2Fdownload.php%3Fid%3D10&ei=e4jMUI61LI-

3hAfx0oGgBQ&usg=AFQjCNGmrrnOm_QEJUGfQYSy1TE1SmpQ3g&sig2=drnYIeX9ZpHDaAhHrqXc3Q&bvm=bv.1355325884,

Santos, J. (Julho de 2008). Estudo de Sistemas Solares Térmicos para aplicação a micro-geração. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Sarkar, S. (2010). *Empreendedorismo e Inovação.* Lisboa: Escolar Editora.

Schumacher, E. F. (1973). *Small is Beautiful - a study of economics as if people mattered.* Londres: Blond and Briggs.

Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development".* Harvard University Press.

Setúbal - Gerador de preços. (s.d.). Obtido em 15 de 12 de 2012, de http://setubal.geradordeprecos.info/FVP/FVP010.html

Sprenger, R. L. (2007). *Aplicação do Sistema Fechado no Aquecedor Solar de Água de Baixo Custo para Reservatórios Residenciais Isolados Termicamente: Concepção e Comissionamento de um sistema-piloto de teste.* Dissertação, Universidade Federal do Paraná, Pós-graduação em Construção Civil, Curitiba.

Stevenson, H. H., & Gumpert, D. (1985). *The Heart of Entrepreneurship.* Harvard Business Review.

Vulcano. (s.d.). *Vulcano - preços paineis solares*. Obtido em 16 de 12 de 2012, de Vulcano - preços paineis solares: http://www.vulcano.pt/login/-/portletbridge/466598/tabela_preos_solar_nov_2011.pdf

Worten. (s.d.). Obtido em 29 de 12 de 2012, de Worten: www.worten.pt